Wasserverband Würm

GEMEINDE EHNINGEN

WALD + CORBE
BERATENDE INGENIEURE

Hochwasserschutz Ehningen
Informationsveranstaltung
29. MAI 2019

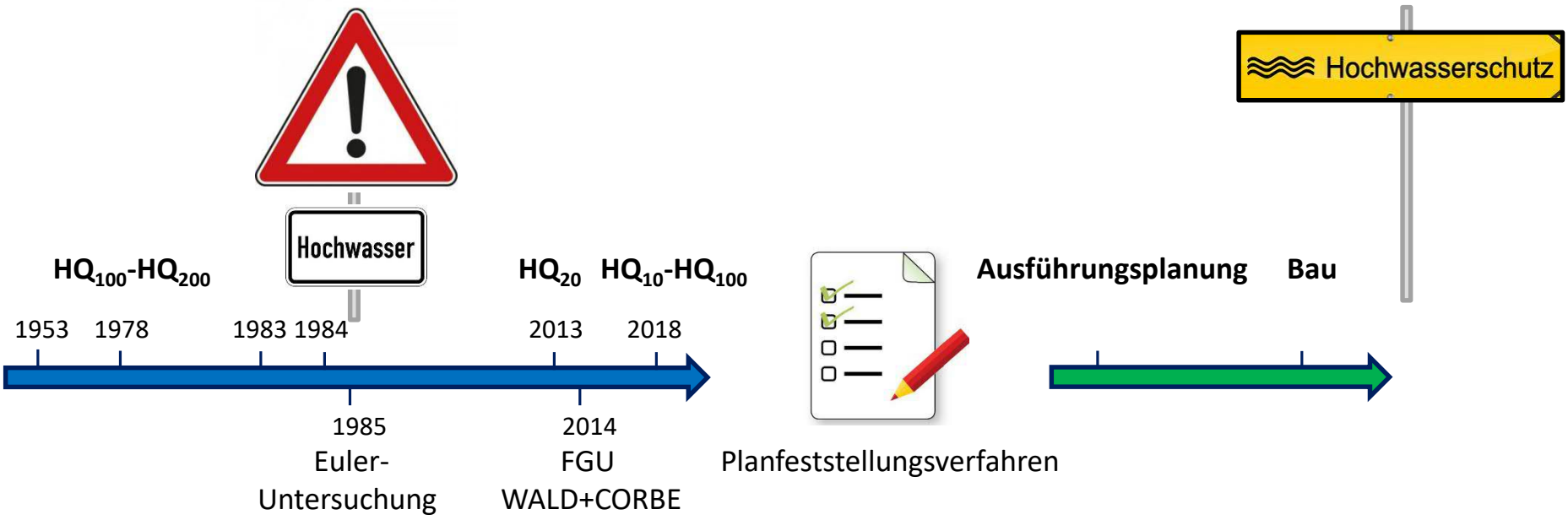
Veranlassung und bestehende Gefährdung

Hochwasser 01.06.2018

Hochwasser 1.6.2013 Hildrizhauser Str.

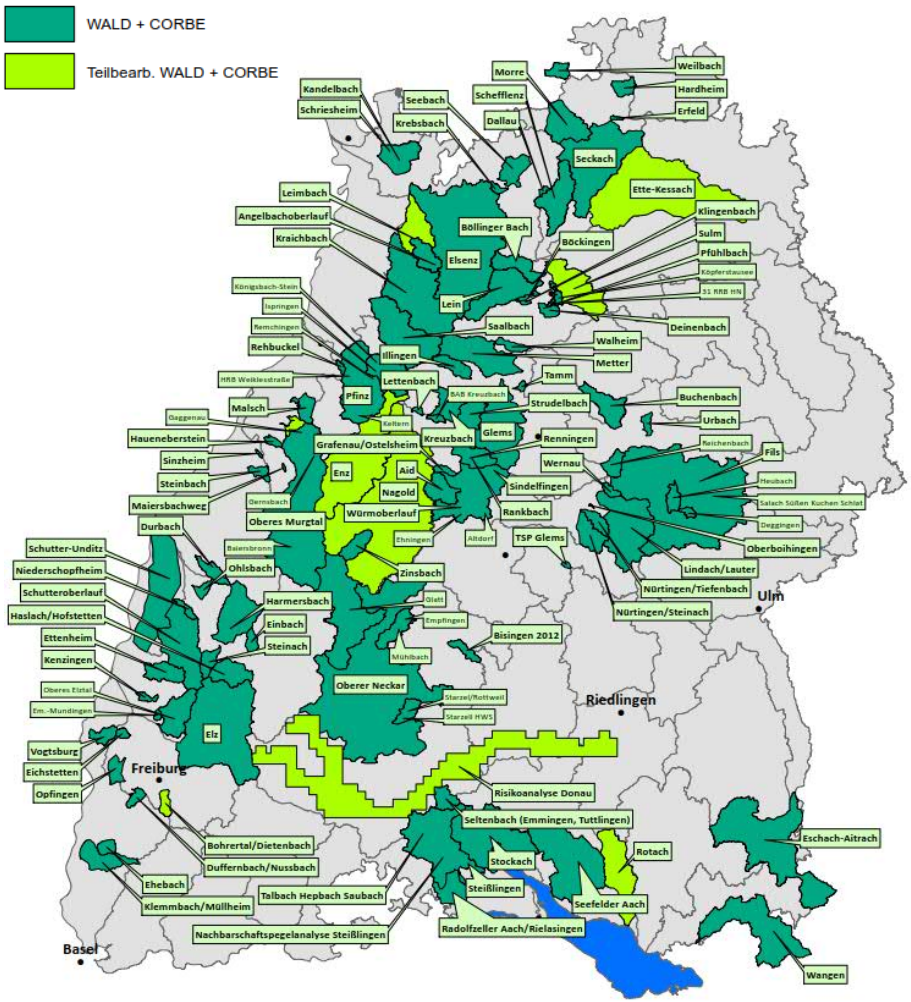
Hochwasser 1.6.2013 Mündung Krebsbach

Historie - Ausblick



Ablauf der durchgeführten

Flussgebietsuntersuchung



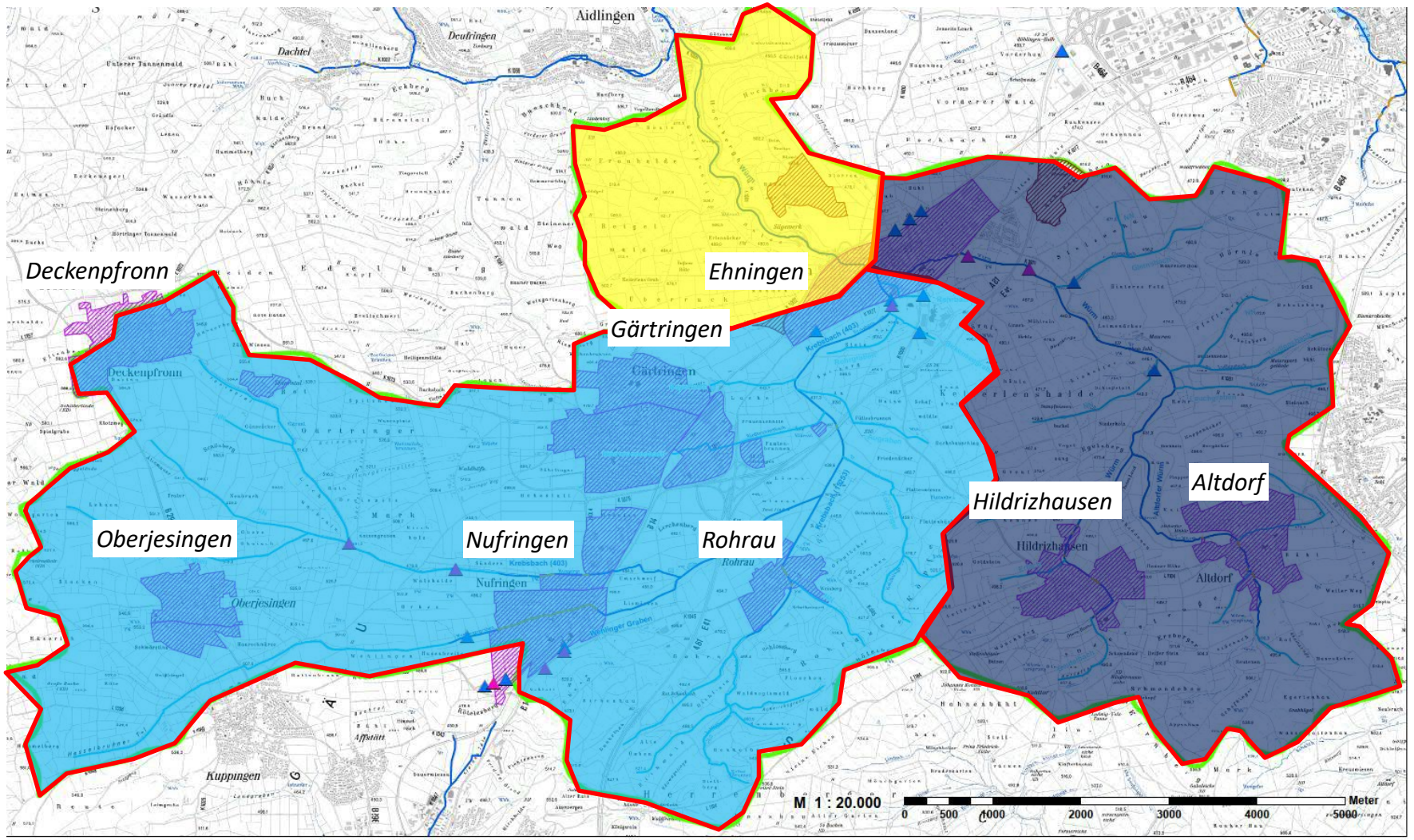
Flussgebietsuntersuchungen, HW-Schutz-konzeptionen, Hochwasserrisikoanalysen

- über **100** Einzugsgebiete wurden hydrologisch / hydraulisch untersucht
- Einzugsgebietsgrößen liegen zwischen 1 km² und 1.200 km²
- untersuchte Gesamtfläche: ca. **10.000 km²**

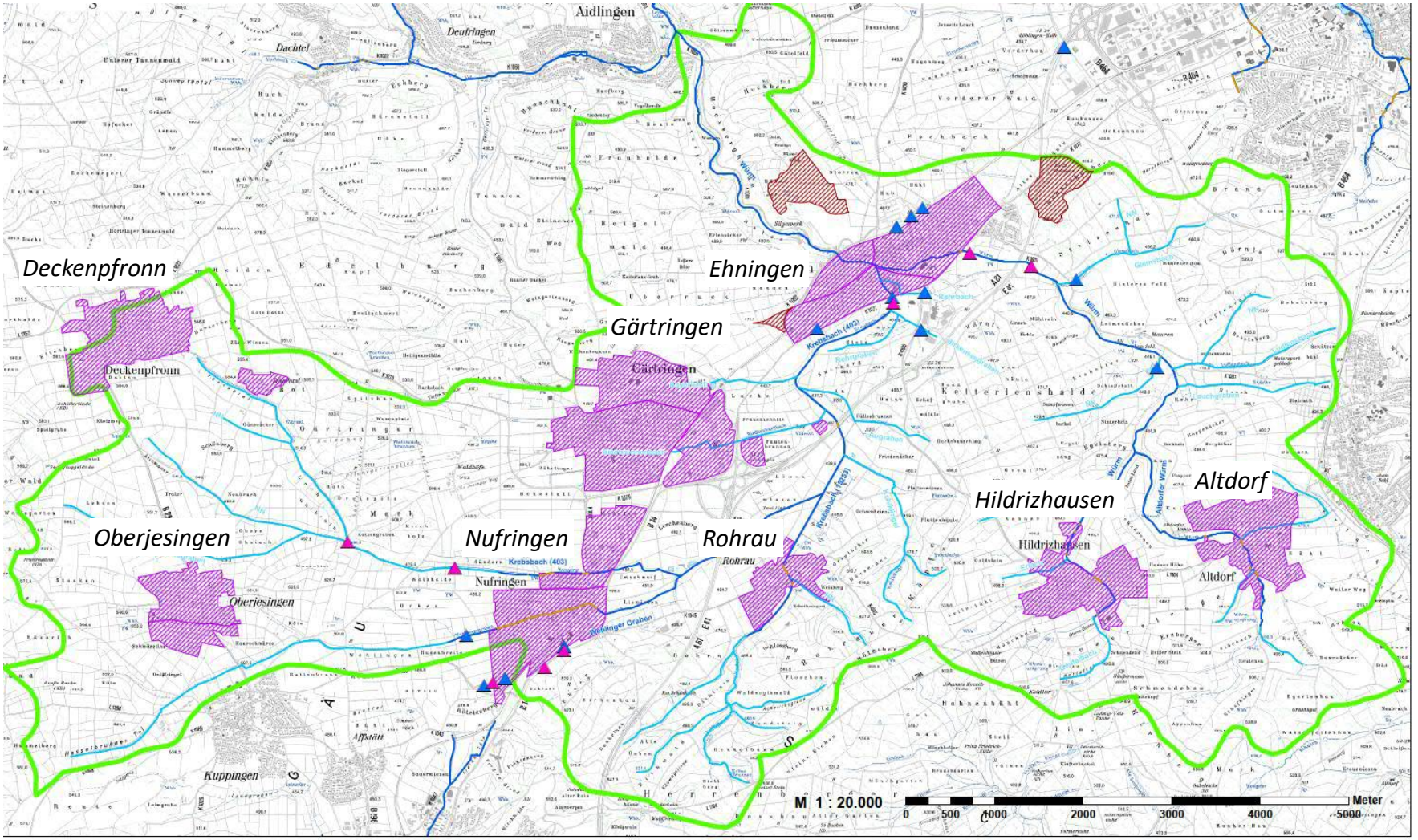
Ziel: Gesamtheitlicher HW-Schutz

- Kosten- und wirkungsoptimierte Hochwasserschutzkonzeptionen
- lokale HW-Schutzmaßnahmen, HRB
- Berücksichtigung weiterer Aspekte wie Ortsbild, Ökologie, …

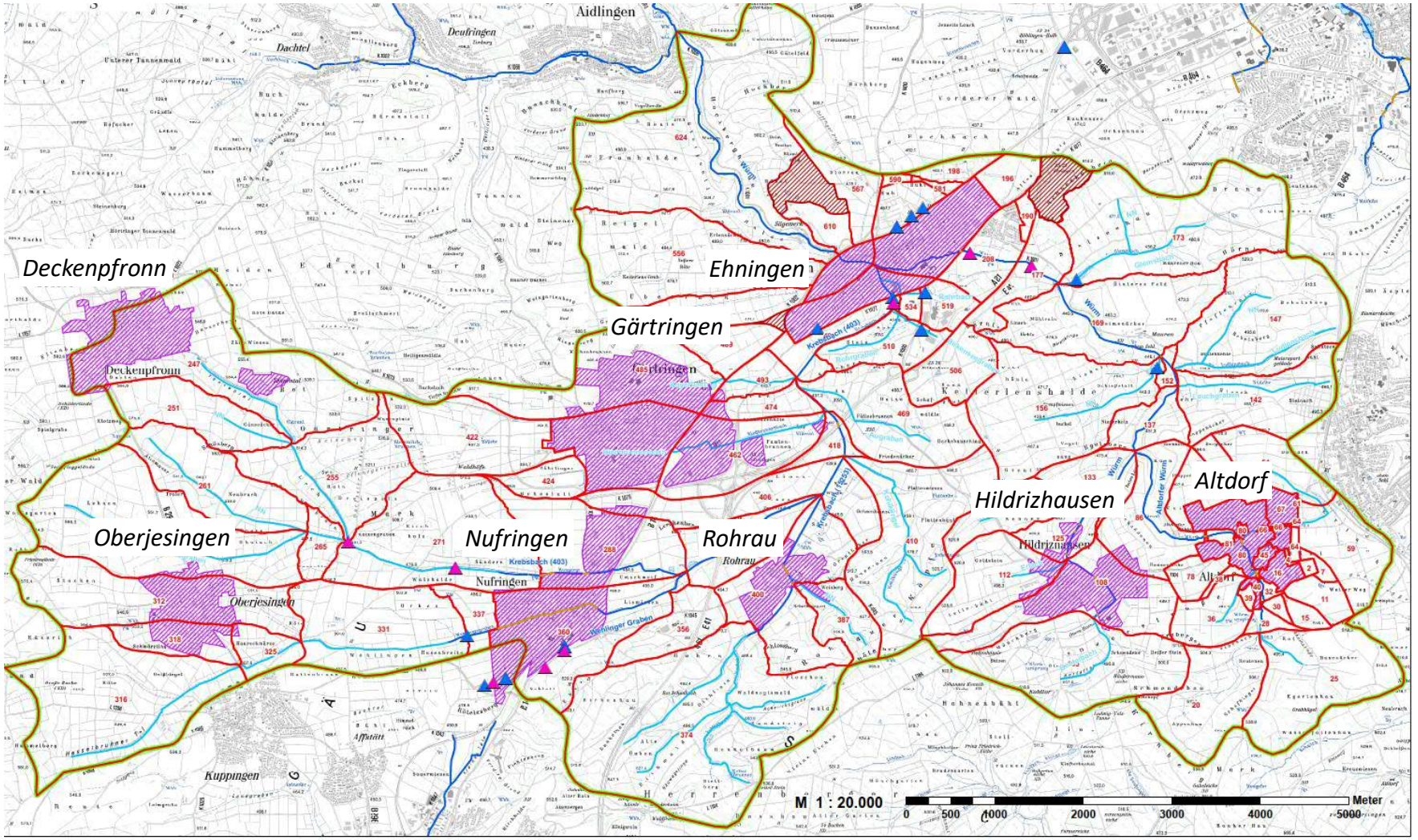
Einzugsgebiet Würm / Krebsbach /Rohrbach



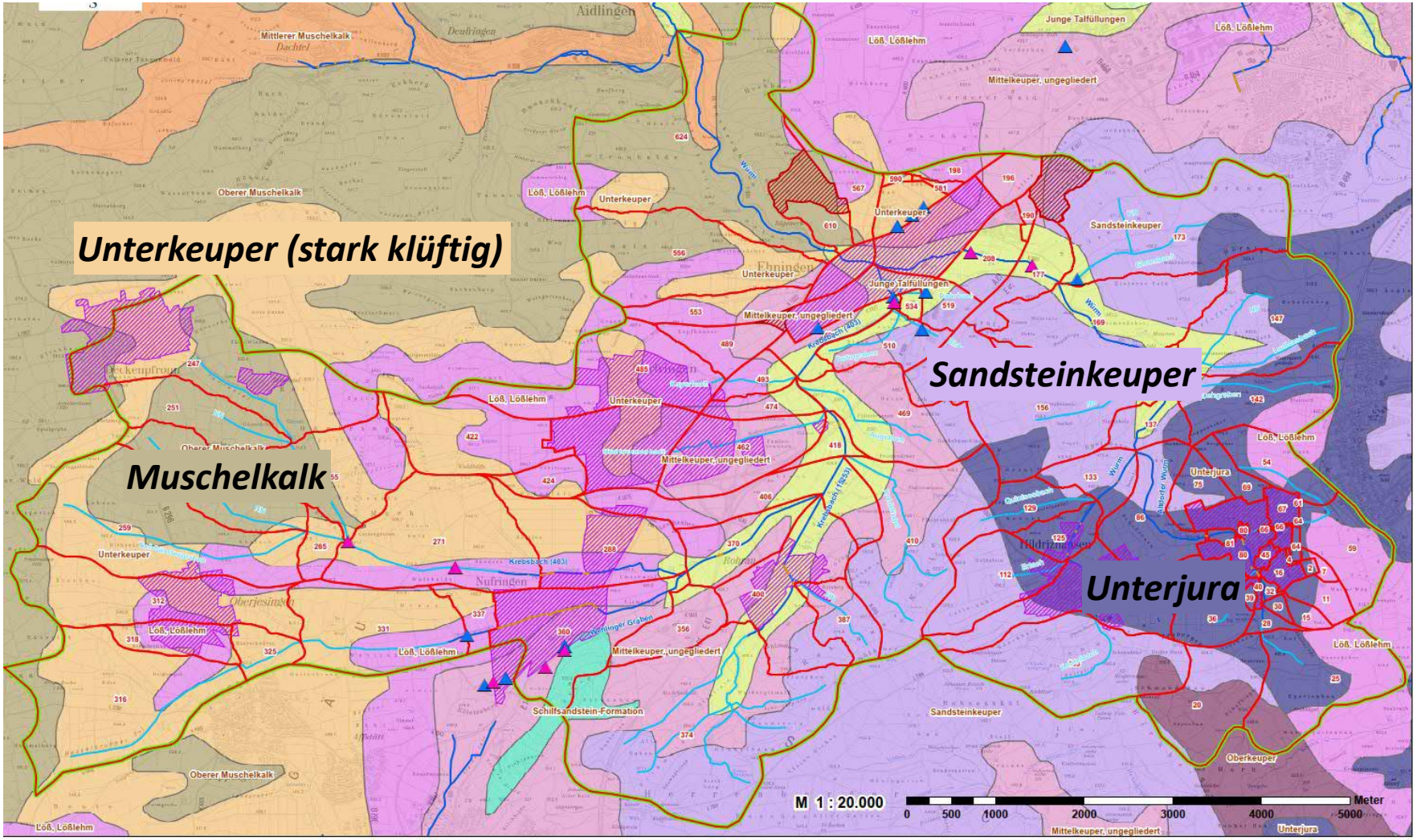
Einzugsgebiet Würm / Krebsbach / Rohrbach



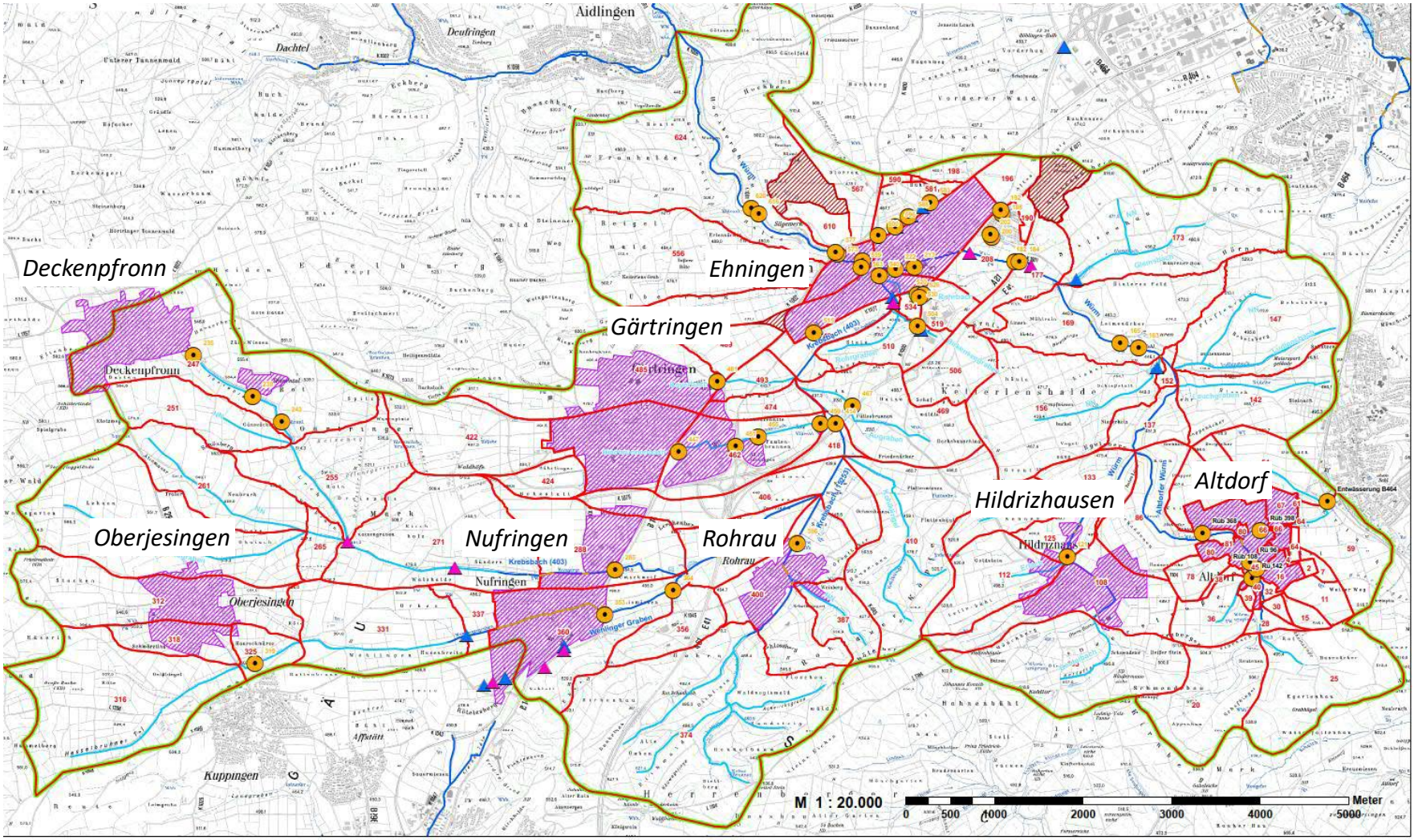
Detaillierung der Einzugsgebiete



Geologie der Einzugsgebiete

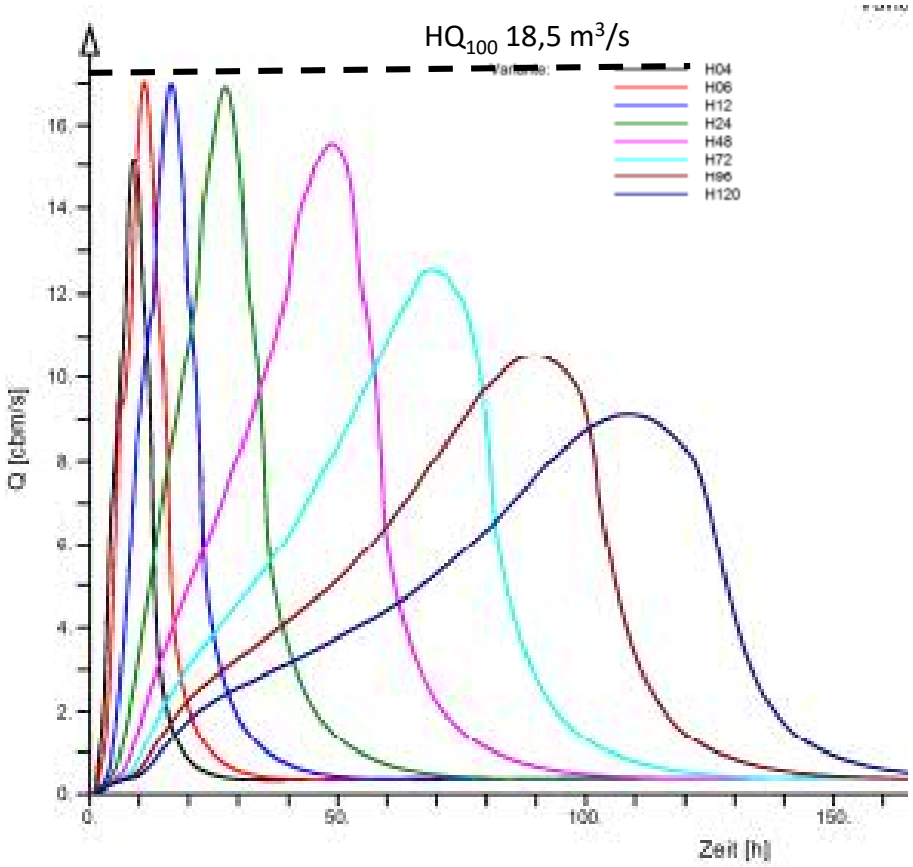


Berücksichtigung der Stadtentwässerungen

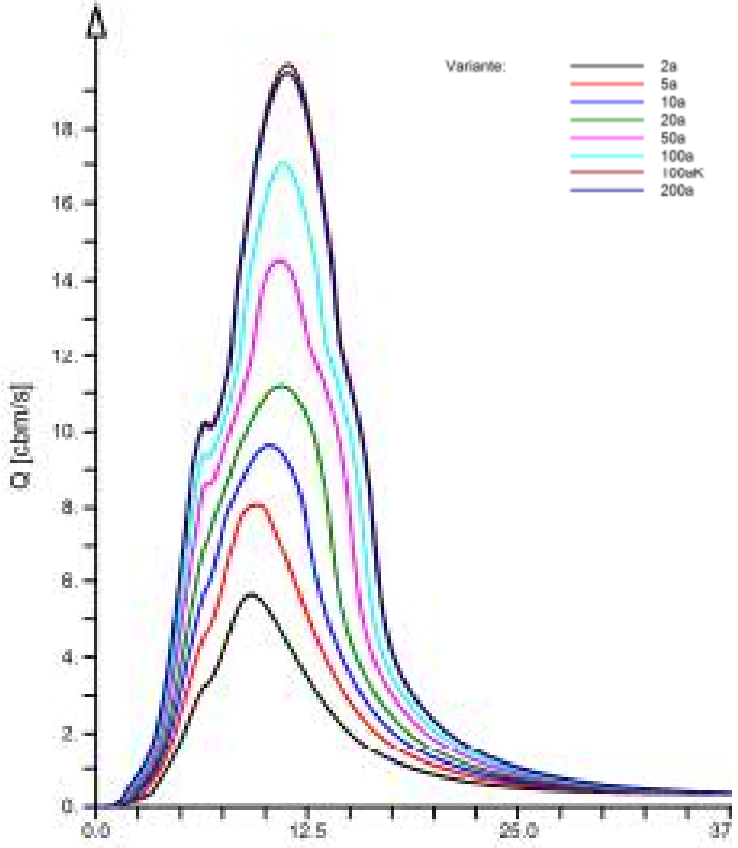


Hochwasserganglinien

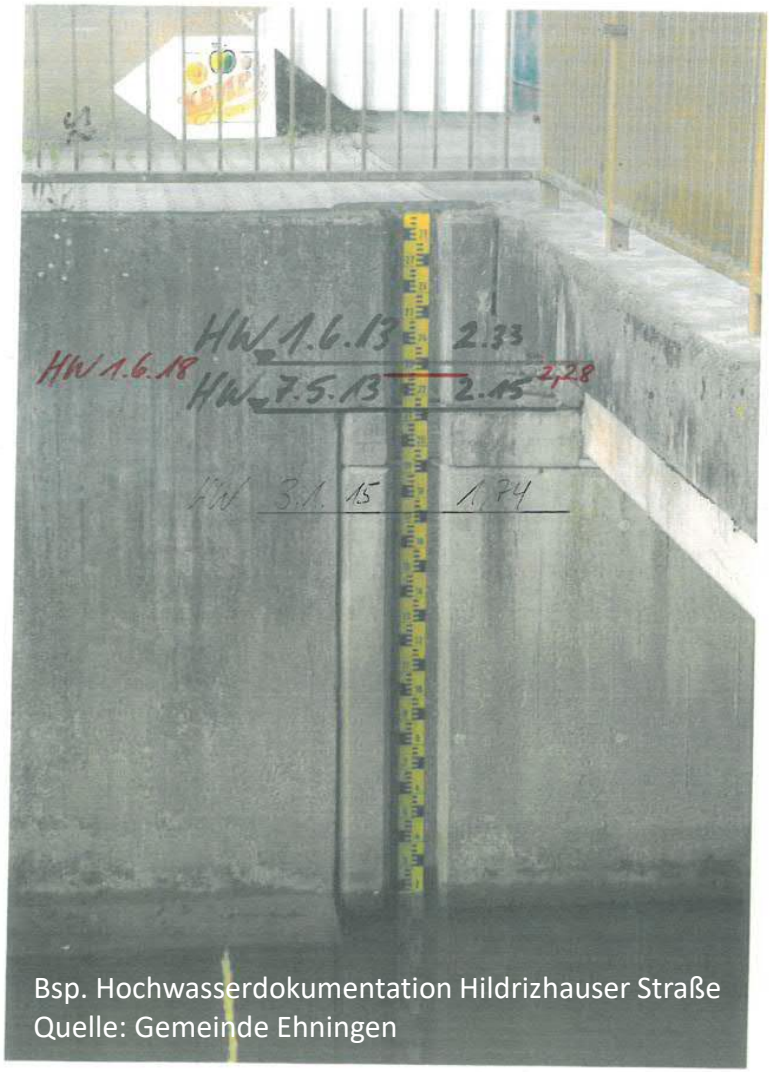
Unterschiedliche Regendauern 15min bis 72h



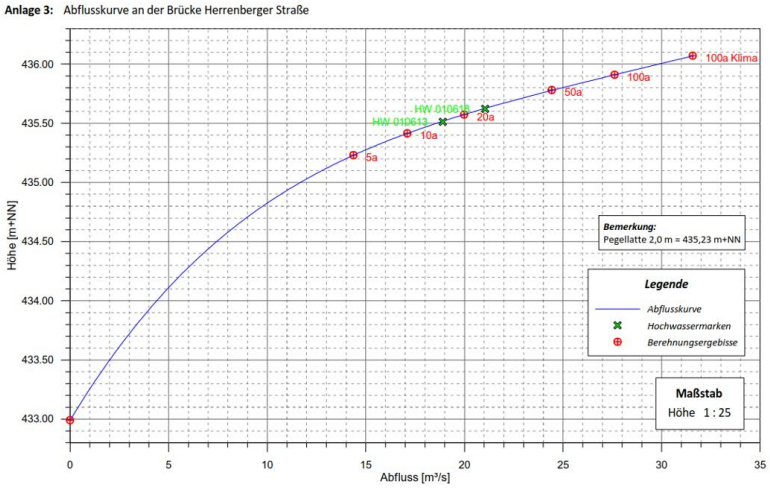
Unterschiedliche Jährlichkeiten 2a - 5.000a

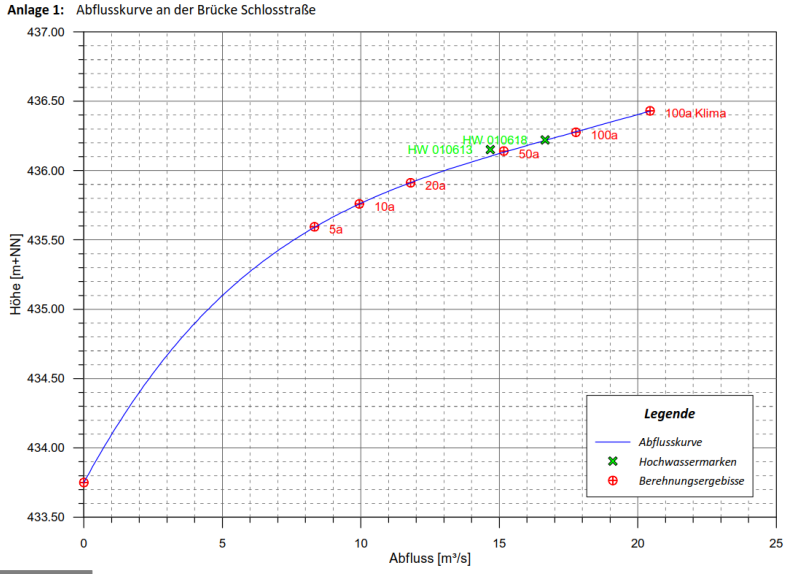


Berechnungsergebnisse passen gut zu beobachteten Hochwasserereignissen

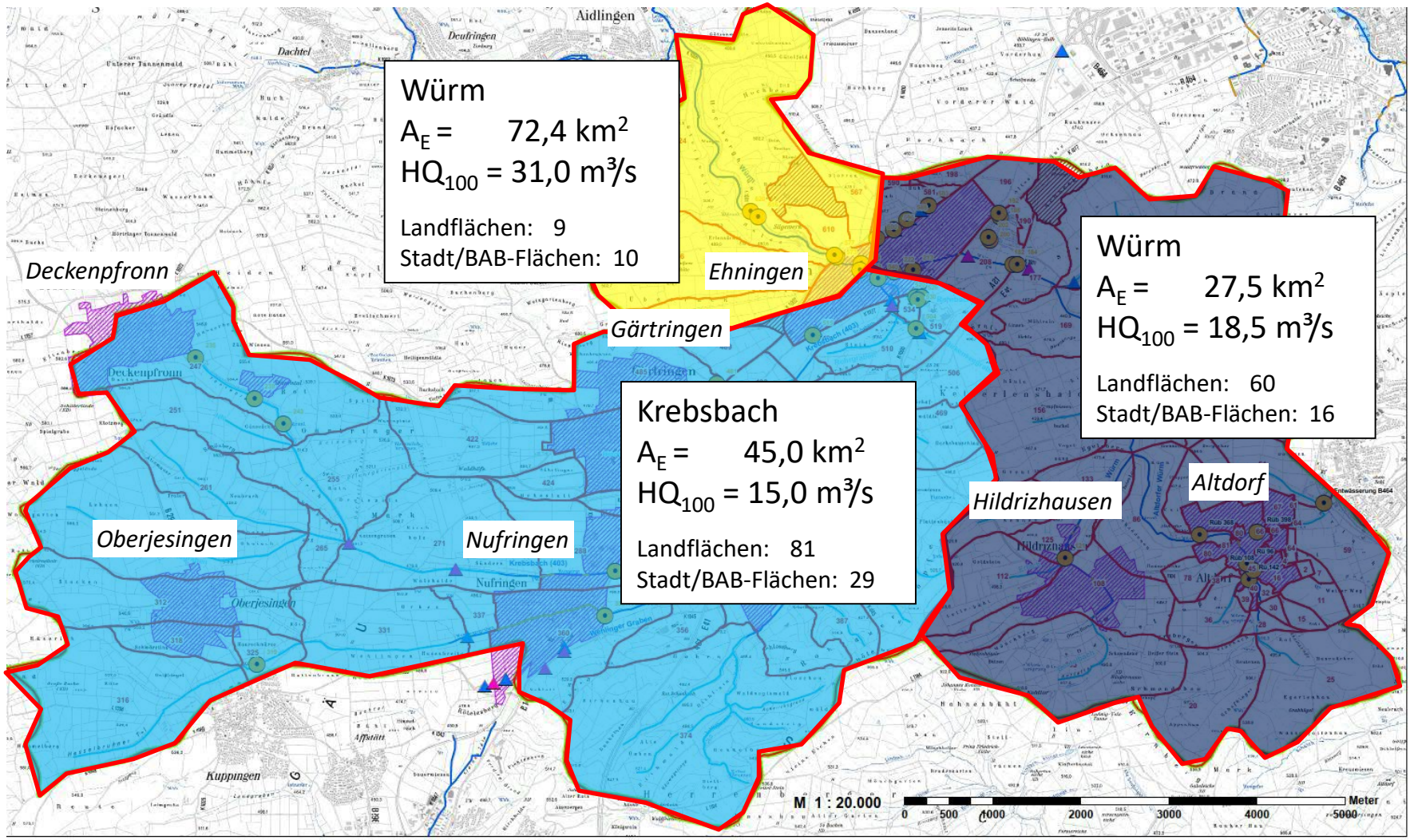


Bsp. Hochwasserdokumentation Hildrizhauser Straße
Quelle: Gemeinde Ehningen

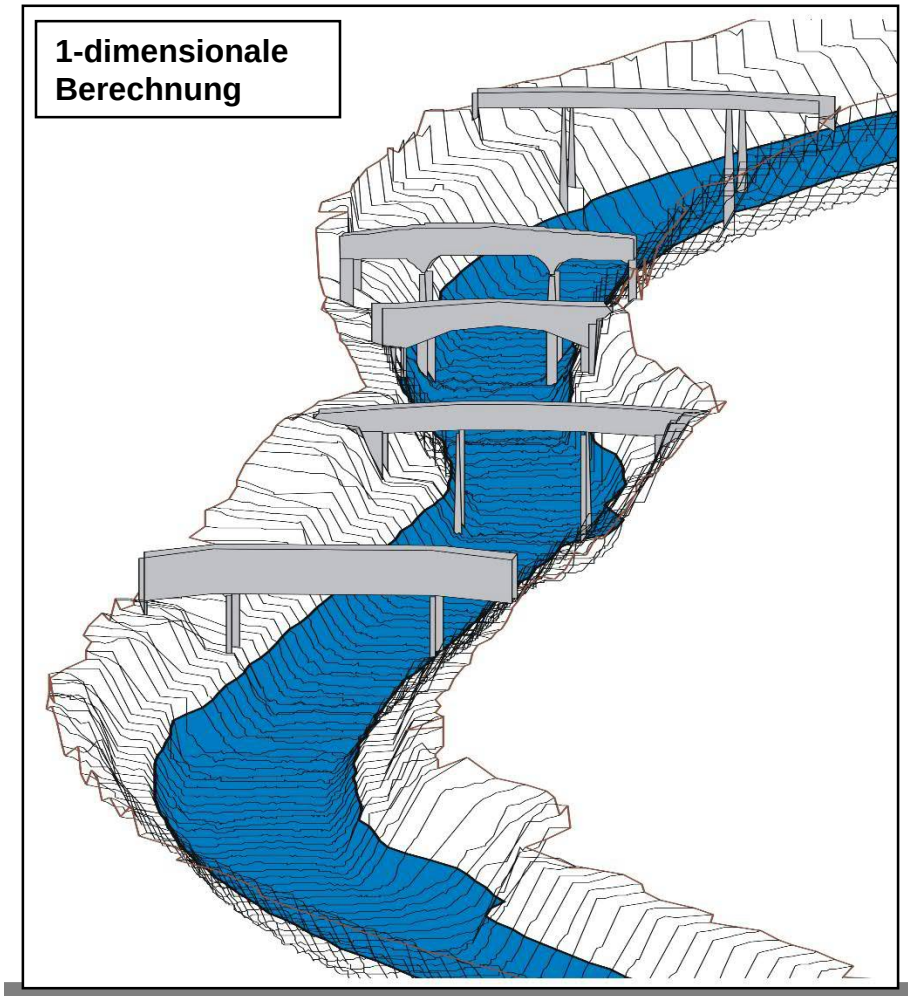


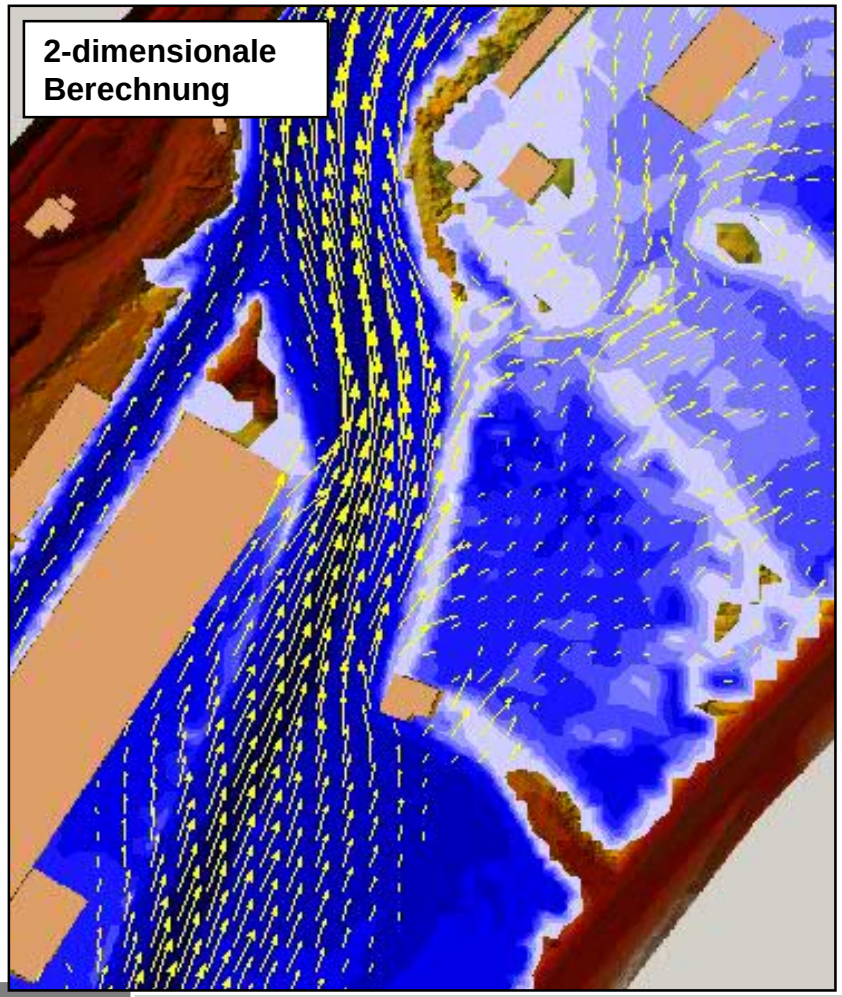


Hochwasserabflüsse

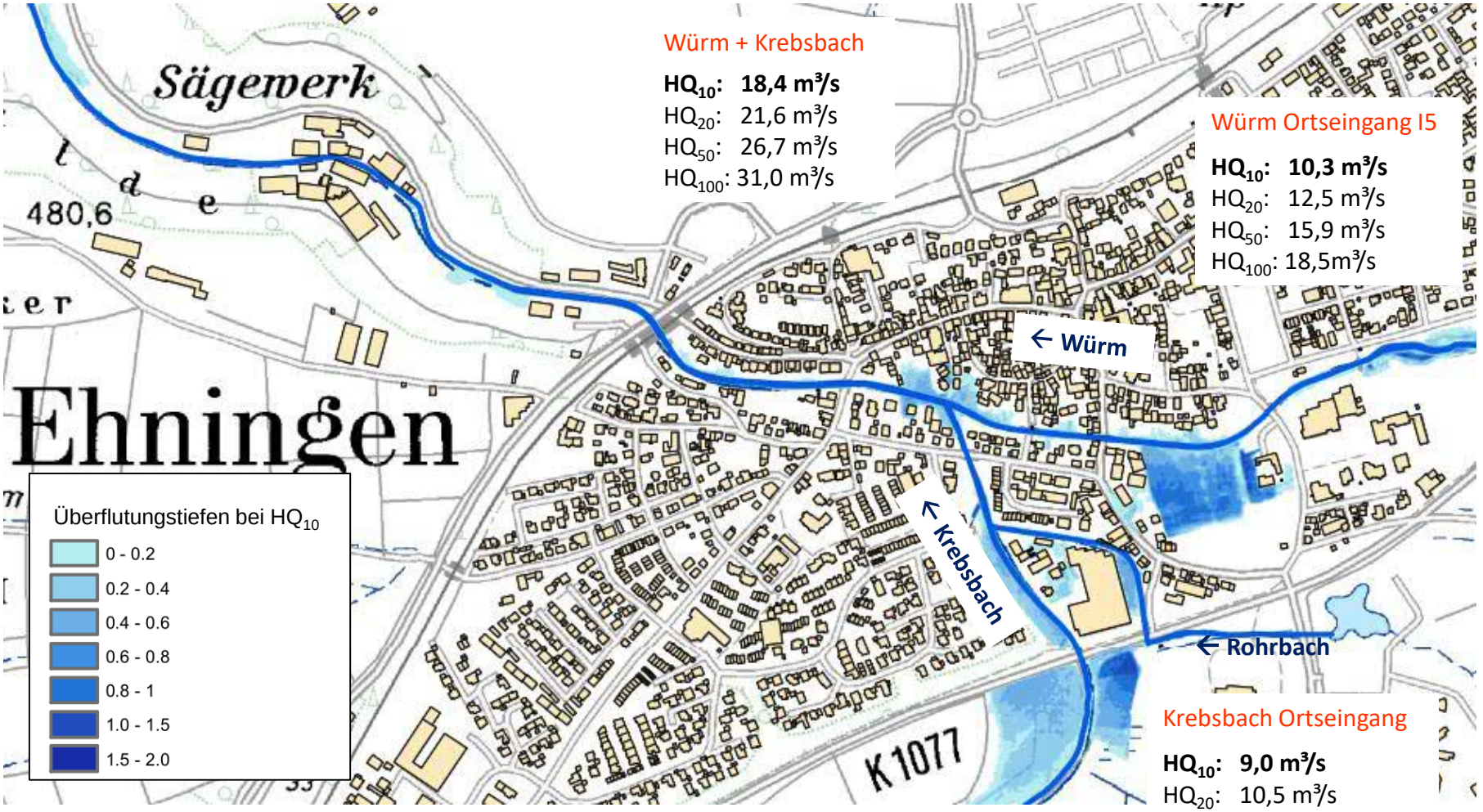


Hydraulische Fließgewässermodelle

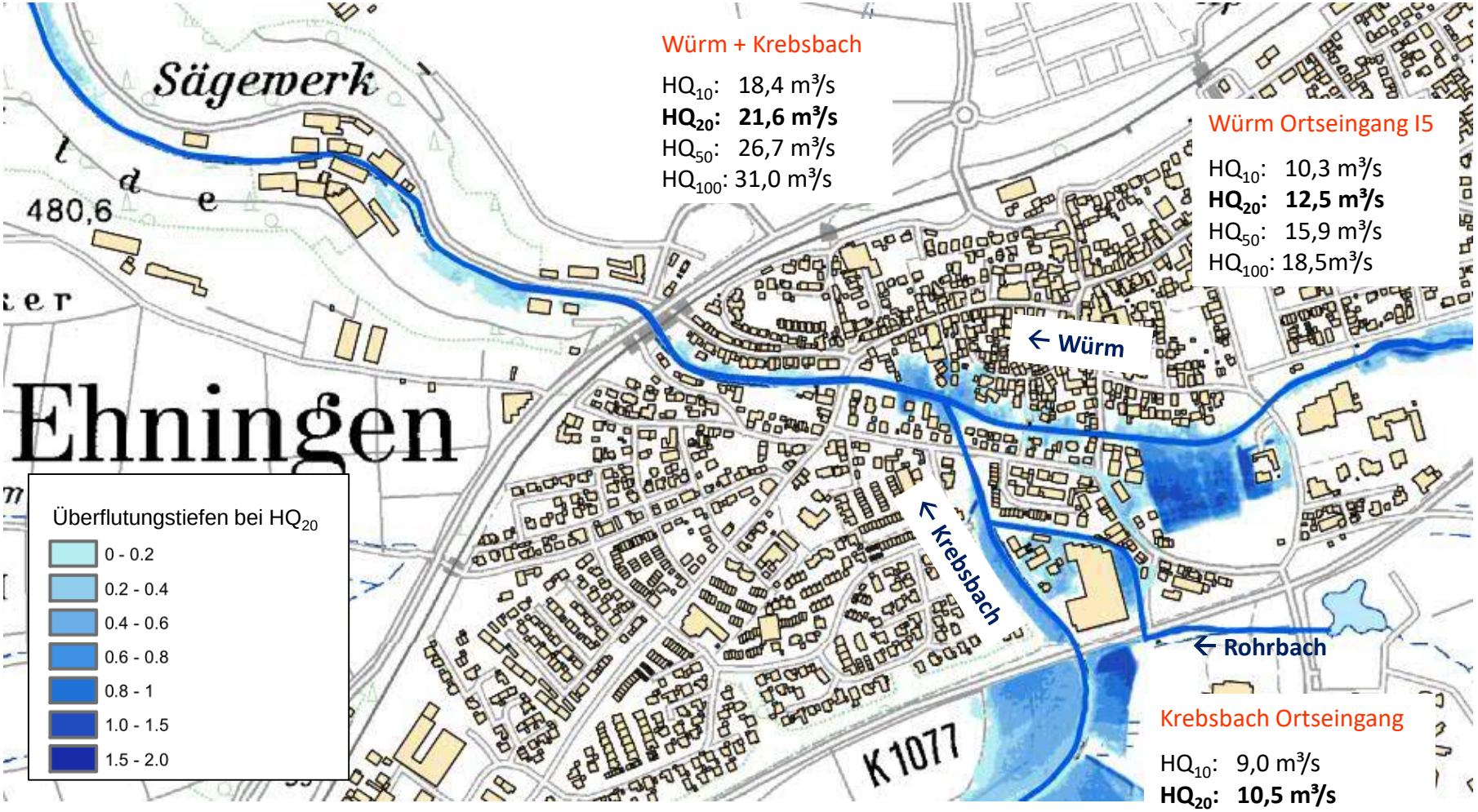




Bestandsgefährdung HQ_{10}



Bestandsgefährdung HQ_{20}



Würm + Krebsbach

HQ_{10}: 18,4 m³/s
HQ_{20}: 21,6 m³/s
HQ_{50}: 26,7 m³/s
HQ_{100}: 31,0 m³/s

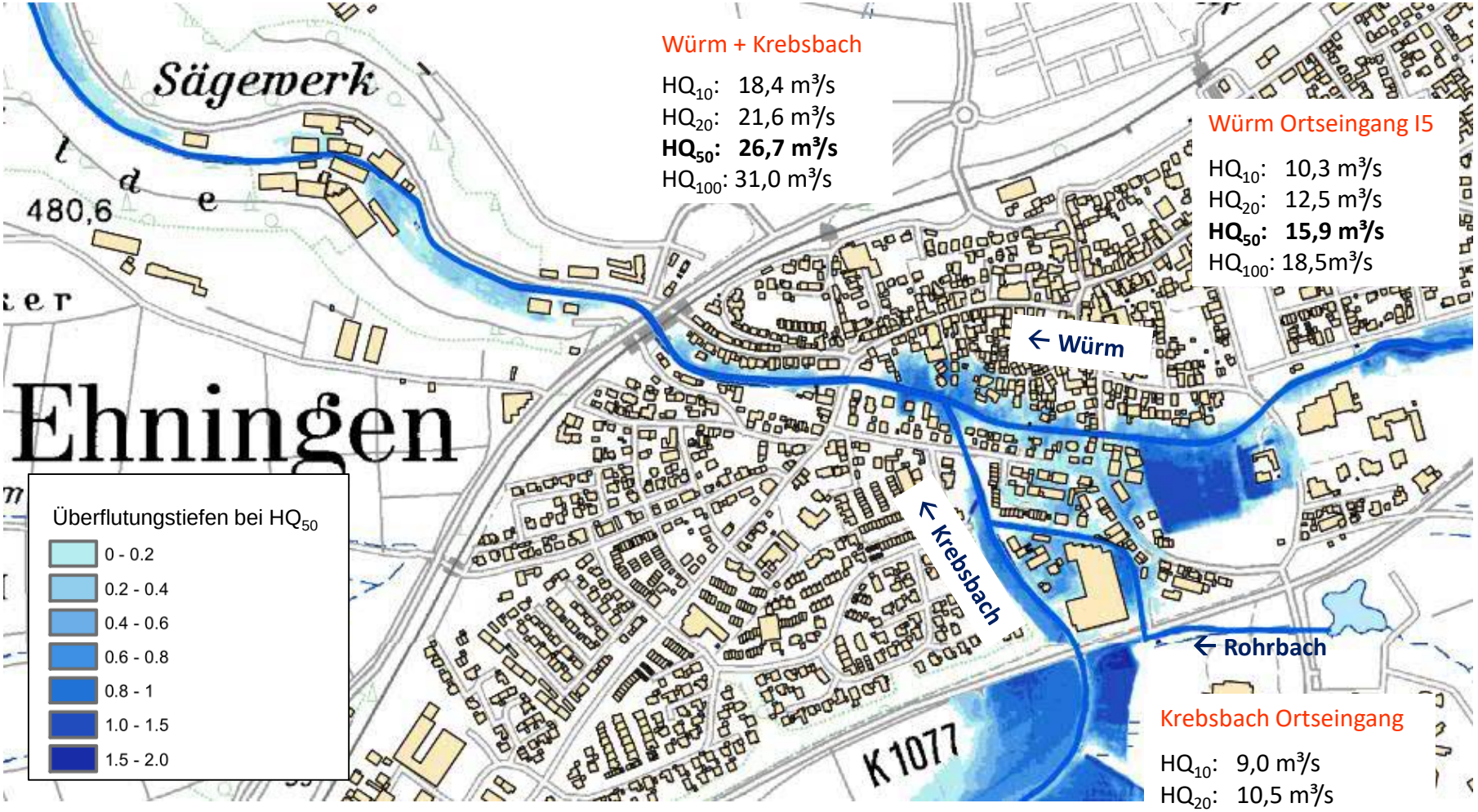
Würm Ortseingang I5

HQ_{10}: 10,3 m³/s
HQ_{20}: 12,5 m³/s
HQ_{50}: 15,9 m³/s
HQ_{100}: 18,5m³/s

Krebsbach Ortseingang

HQ_{10}: 9,0 m³/s
HQ_{20}: 10,5 m³/s
HQ_{50}: 13,0 m³/s
HQ_{100}: 15,0 m³/s

Bestandsgefährdung HQ_{50}



Würm + Krebsbach

HQ_{10}: 18,4 m³/s
HQ_{20}: 21,6 m³/s
HQ_{50}: 26,7 m³/s
HQ_{100}: 31,0 m³/s

Würm Ortseingang I5

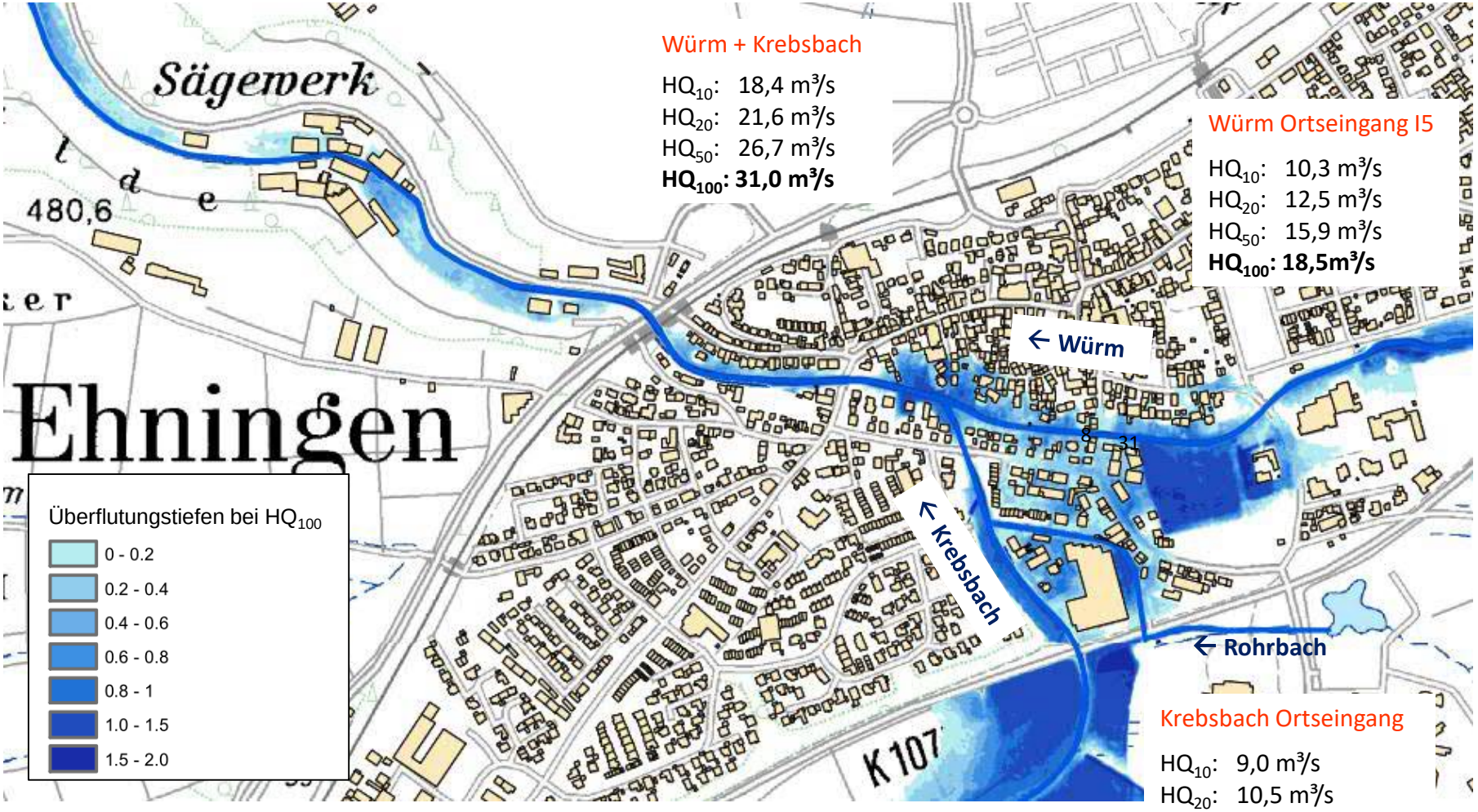
HQ_{10}: 10,3 m³/s
HQ_{20}: 12,5 m³/s
HQ_{50}: 15,9 m³/s
HQ_{100}: 18,5m³/s

Krebsbach Ortseingang

HQ_{10}: 9,0 m³/s
HQ_{20}: 10,5 m³/s
HQ_{50}: 13,0 m³/s
HQ_{100}: 15,0 m³/s

Bestandsgefährdung HQ_{100}

Hochwassergefahrenkarten → www.hochwasser.baden-wuerttemberg.de



Würm + Krebsbach

HQ_{10}: 18,4 m³/s
HQ_{20}: 21,6 m³/s
HQ_{50}: 26,7 m³/s
HQ_{100}: 31,0 m³/s

Würm Ortseingang I5

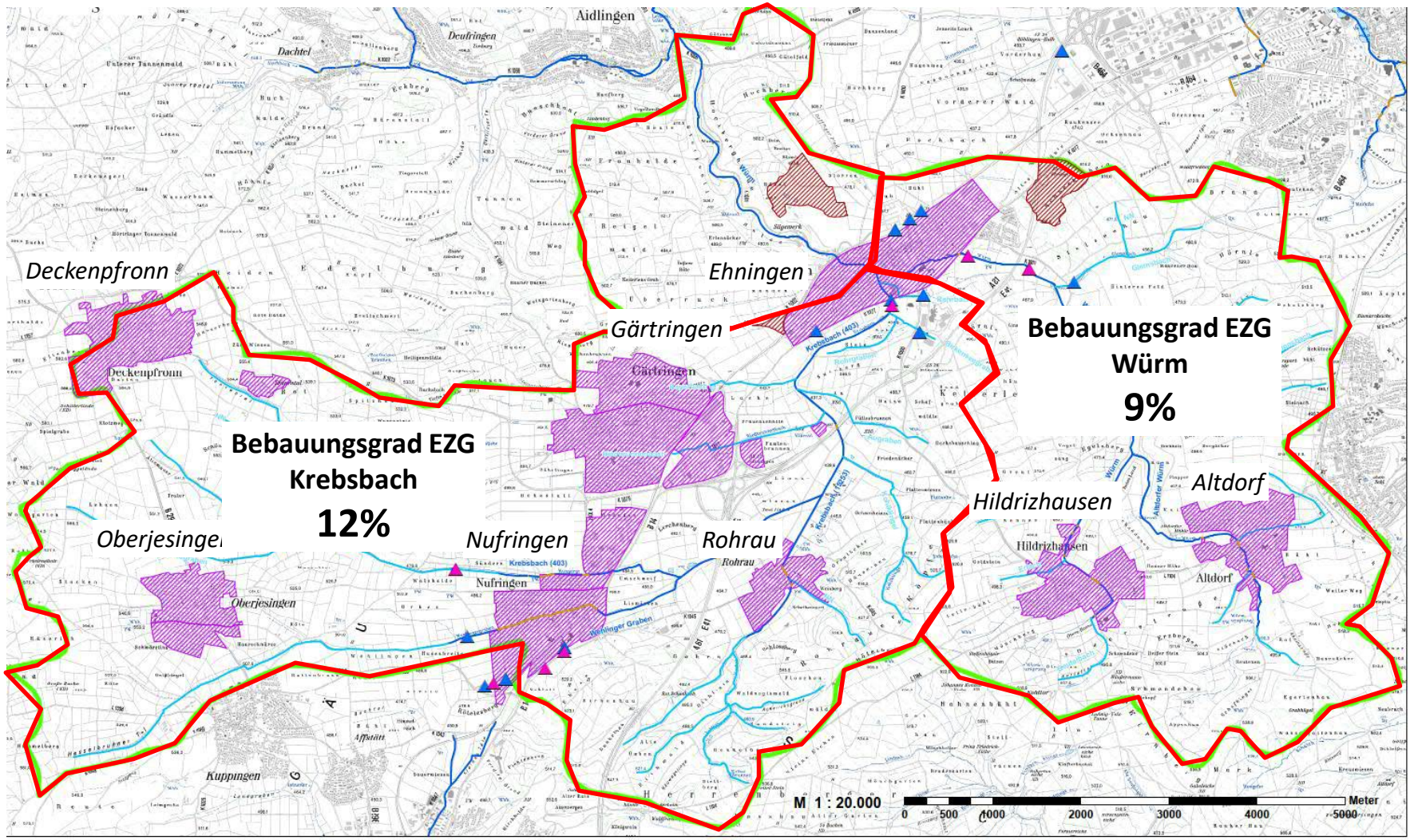
HQ_{10}: 10,3 m³/s
HQ_{20}: 12,5 m³/s
HQ_{50}: 15,9 m³/s
HQ_{100}: 18,5m³/s

Krebsbach Ortseingang

HQ_{10}: 9,0 m³/s
HQ_{20}: 10,5 m³/s
HQ_{50}: 13,0 m³/s
HQ_{100}: 15,0 m³/s

Einfluss der Oberlieger auf Ehningen

Hochwasserabfluss entsteht maßgeblich durch das natürliche Einzugsgebiet



Hochwasserabfluss entsteht maßgeblich durch das natürliche Einzugsgebiet

	Mit Bebauung (Var. I5)	**Ohne Bebauung** (Var. u1)
HQ_{100} Würm (Ortseingang Ehningen)	18,5 m³/s	14,6 m³/s
HQ_{100} Krebsbach (Ortseingang Ehningen)	15,0 m³/s	12,6 m³/s
HQ_{100} Würm nach Zusammenfluss	31,0 m³/s	25,5 m³/s

→ **Selbst komplett ohne Bebauung der Oberlieger hätte Ehningen ein großes Hochwasserproblem!**

Wasserverband Würm

GEMEINDE EHNINGEN

WALD + CORBE
BERATENDE INGENIEURE

Ergebnis der

Flussgebietsuntersuchung

Ergebnisse der Flussgebietsuntersuchung

- Es liegt ein **geeichtes Flussgebietsmodell** für **Würm, Krebsbach** und **Rohrbach** vor
- Das Flussgebietsmodell bildet **detailliert die Landesdaten nach** (Regionalisierung)
- Die berechneten **Abflüsse und Überflutungen stimmen mit** Beobachtungen bei den abgelaufenen **Hochwasserereignissen gut überein**

→ **Das Niederschlags-/ Abflussverhalten im gesamten EZG wird sehr gut nachgebildet**

→ **Das Flussgebietsmodell ist eine sehr gute Grundlage zur Erarbeitung einer Schutzkonzeption**

Herstellung des 100-jährlichen Hochwasserschutzes in Ehningen

Ergebnis der Schutzkonzeption:

nur ein einzelnes großes HRB direkt vor Ehningen zielführend

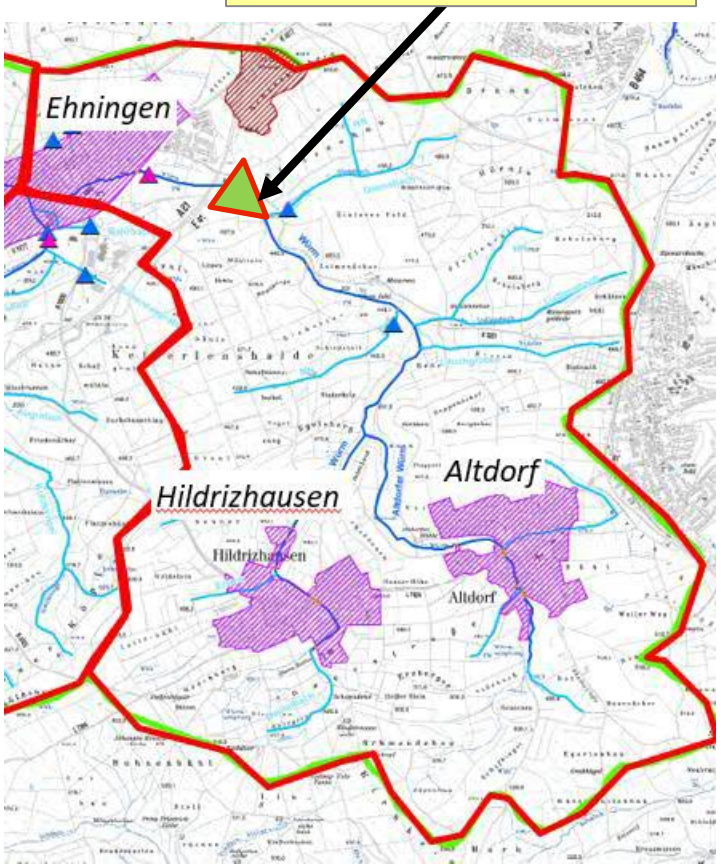
→ **ausgelegt auf HQ 100 + Klima-Reserve: 320.000 m³ Stauraum**
- Abflussdrosselung HQ 100 von 18,0 auf 9,6 m³/s
- WSP und Überflutungstiefe reduziert sich um rd. 30 – 50 cm

→ **wasserwirtschaftliche einzig sinnvolle Lösung!**

1. Starkregenereignisse oft lokal sehr begrenzt!
2. ein für Ehningen kritisches HW kann allein durch einen lokalen Starkregen oberhalb der Gemeinde entstehen
3. alle EZG der Würm müssen kontrolliert werden

→ **nur so (!) wird der Schutz zuverlässig erreicht**

→ **mehrere kleine Becken dagegen nicht zielführend:**
- keine Teileinzugsgebiete kontrolliert
- Starkregen vor Ehningen: HRB im Oberlauf wirkungslos
- zuverlässiger Schutz nur mit HRB **vor Ehningen erreichbar!**
- Erf. Stauraum wird durch HRB´s im Oberlauf **allenfalls minimal reduziert**



Beispiel 1:

oft nicht ausreichende Wirkung vieler HRB im Oberlauf

HW-KATASTROPHE IN ALLFELD an der Schefflenz am 29./30.05.2016

- 3 HRB im Oberlauf vorhanden
- Alle 3 HRB waren damals **NICHT EINGESTAUT**
- lokale Starkregenzelle direkt vor der Ortslage

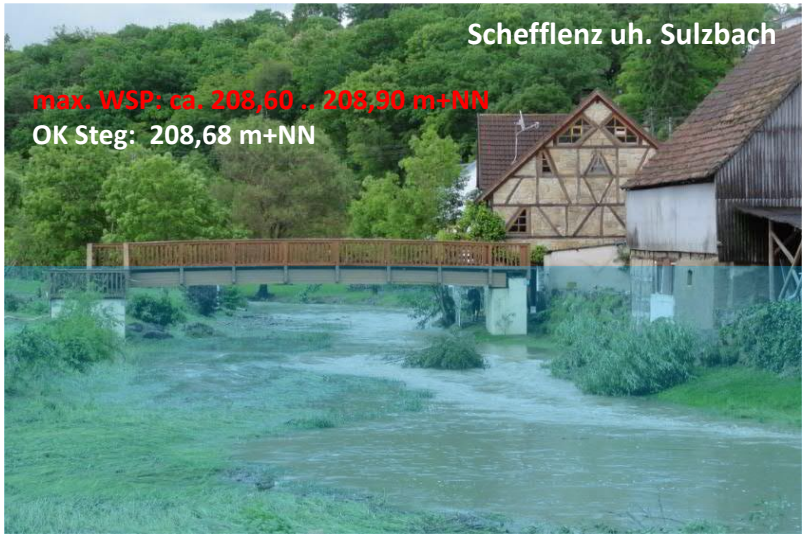
Beispiel 1:

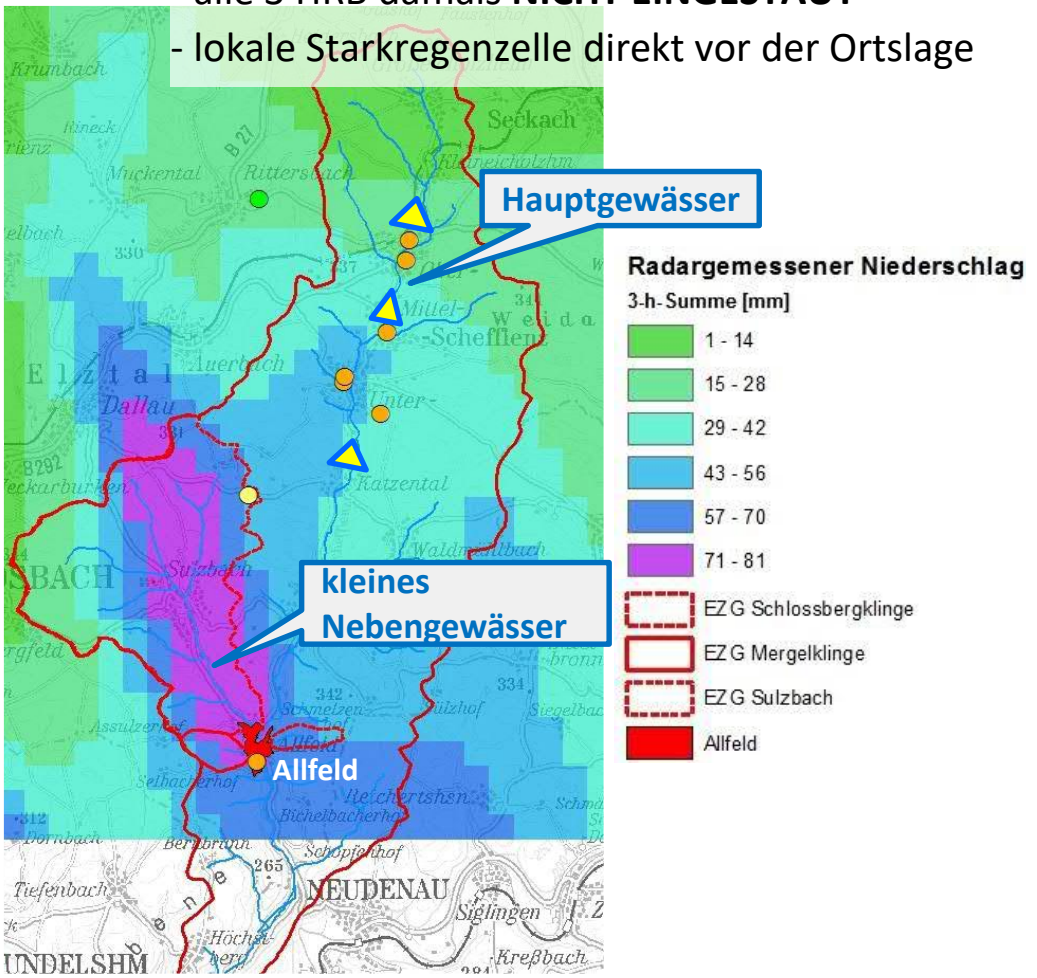
oft nicht ausreichende Wirkung vieler HRB im Oberlauf

HW-KATASTROPHE IN ALLFELD (29./30.05.2016)

- 3 HRB am Hauptgewässer im Oberlauf
- alle 3 HRB damals **NICHT EINGESTAUT**
- lokale Starkregenzelle direkt vor der Ortslage

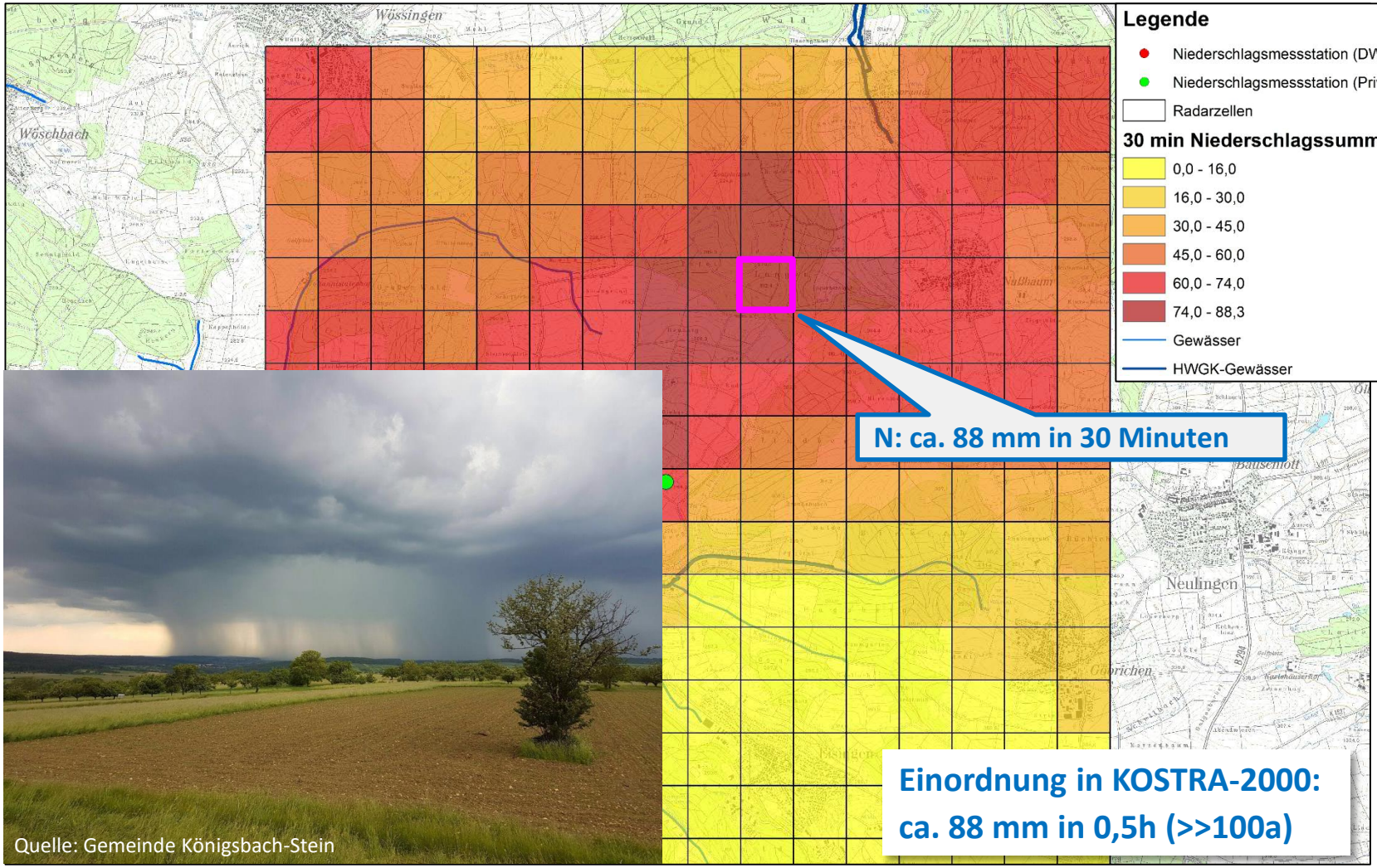
Hochwasser	29./30.05.2016
Niederschlag	**ca. 80 mm in 3 Stunden (Radar)**
EZG/Gewässer	Sulzbach / Schefflenz
HQ_{100}	16 m³/s
Hq_{100}	0,85 m³/s/km²
$HQ_{5/2016}$	**ca. 110 m³/s** Sulzbach Mündung
$Hq_{5/2016}$	**6 m³/s/km² (Hydraulik)**
A_{EO}	19 km²





Beispiel 2:

Lokale Begrenzung von Starkregen/ Königsbach-Stein am 07.06.2016



Beispiel 3:

Wasserverband Würm

GEMEINDE EHNINGEN

WALD + CORBE
BERATENDE INGENIEURE

oft nicht ausreichende Wirkung vieler HRB

im Oberlauf → ZV Elsenz - Schwarzbach

50 überörtlich wirkende HRB im Oberlauf

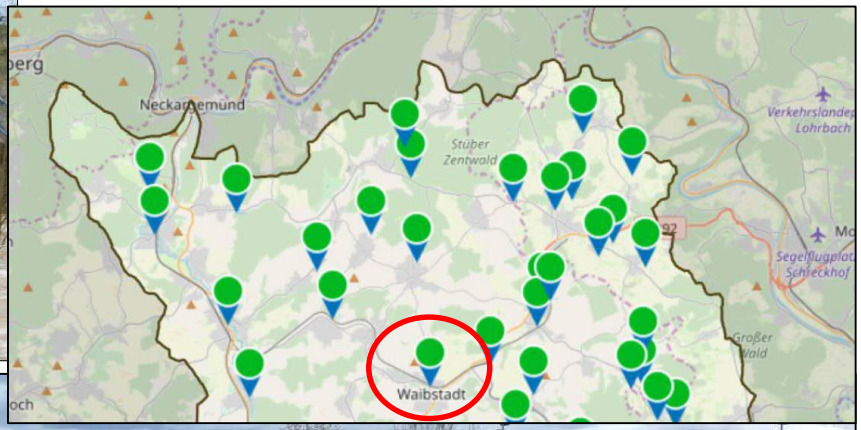
HRB Waibstadt vor Ortslage mit 1000.000 m³ trotzdem erf.

HW am 01.03.2008:

Einstau HRB Waibstadt + enormer Treibgut-Rückhalt

Reaktion Gemeinde: Dank-Gottesdienst und Bau einer Kapelle

HRB im Oberlauf eingestaut/ voll



Quelle: WALD + CORBE

Beispiel 4:

oft nicht ausreichende Wirkung vieler HRB im Oberlauf / HW Altdorf am 01.06.2018

Gemeinde Altdorf

lokal stark begrenzter Starkregen → kann überall im EZG auftreten

HRB´s im Oberlauf für Ehningen nahezu wirkungslos

Nur ein großes HRB direkt vor Ehningen bietet zuverlässigen Schutz

Gemeinde Altdorf

Wirkung eines großen HRB

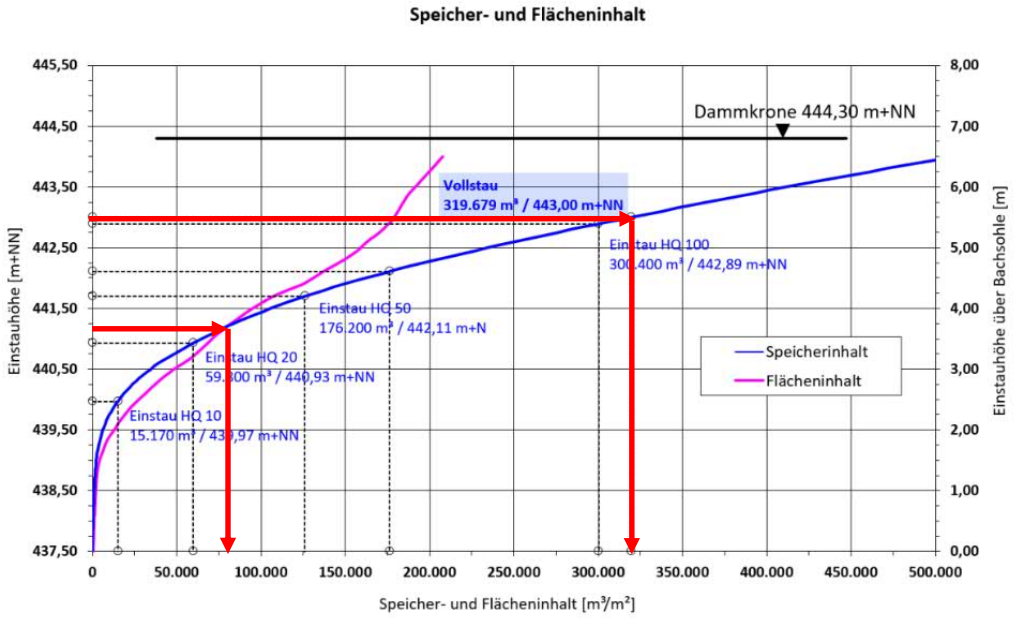
Benötigtes Volumen für $HQ_{100,Klima}$

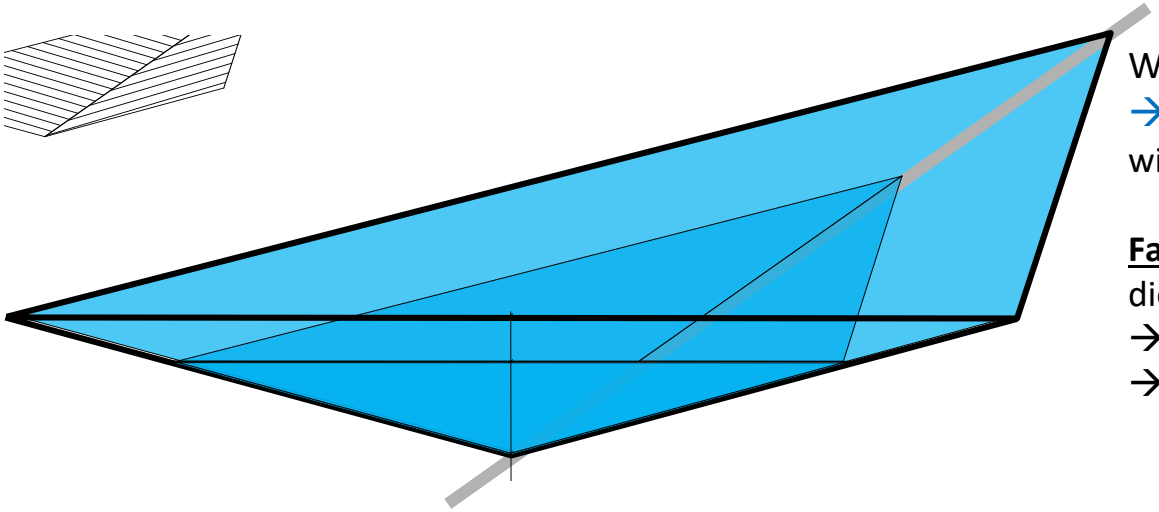
$V_{erf.}$ = 320.000 m³

Einstauhöhe ca. 4 m über Talsohle

$V_{2/3\ Höhe}$ = ca. 2,5 m → **80.000 m³**

V_{gesamt} = ca. 4,0 m → **320.000 m³**





Wirkungsvoller Stauraum / Volumen
→ **d.h. Hochwassersicherheit!!**
wird bei HRB im „obersten Meter“ geschaffen

Fazit:
die Einstauhöhe leicht zu reduzieren
→ reduziert Stauraum und HW-Schutz erheblich
→ spart aber kaum Kosten

Herstellung des 100-jährlichen Hochwasserschutzes in Ehningen

Baustein 1 HRB Maurener Tal

→ Abflussdrosselung HQ 100 von 18,0 auf 9,6 m³/s
→ WSP und Überflutungstiefe reduziert sich um rd. 30 – 50 cm

Baustein 2 innerörtliche Anpassungsmaßnahmen

→ Aufweitungen/ Erhöhung Leistungsfähigkeit kaum möglich (Bebauung, Gefälle)
→ Schutzmauern, Rückstausicherungen am Rohrbach

Baustein 3 Objektschutz an gefährdeten Gebäuden

Vorstellung

HRB Mauerer Tal

HRB Maurener Tal

Kenndaten:

- Rückhaltevol. 320.000 m³/ Höhenbegrenzung Straße
- Vollstau auf Höhe der K 1001 (443,00 m+N)
- Abflussreduzierung HQ_{100} : **18,0 m³/s** auf **9,6 m³/s**
- gesteuertes HRB
- Einstauhäufigkeit ca. 7-jährlich
- max. Dammhöhe 5,30 m
- Dammlänge 210 m

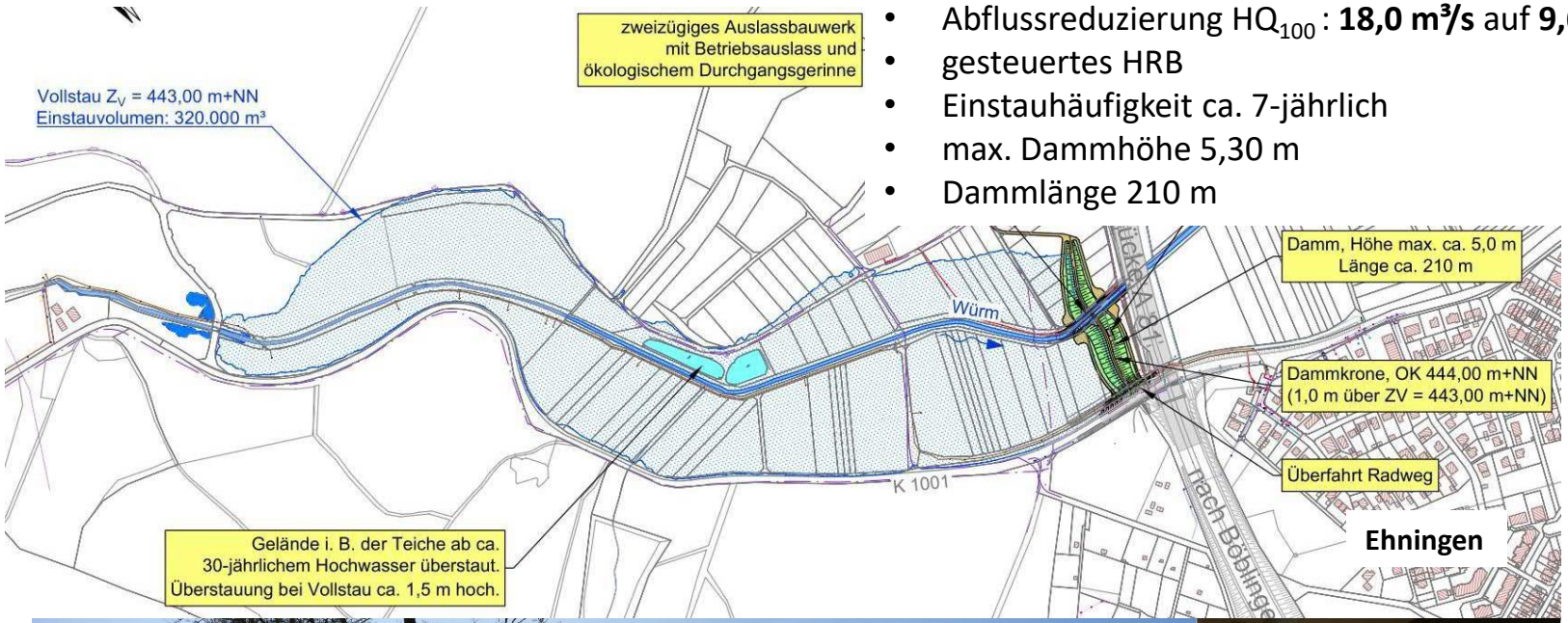


Foto Dammtrasse und Stauraum

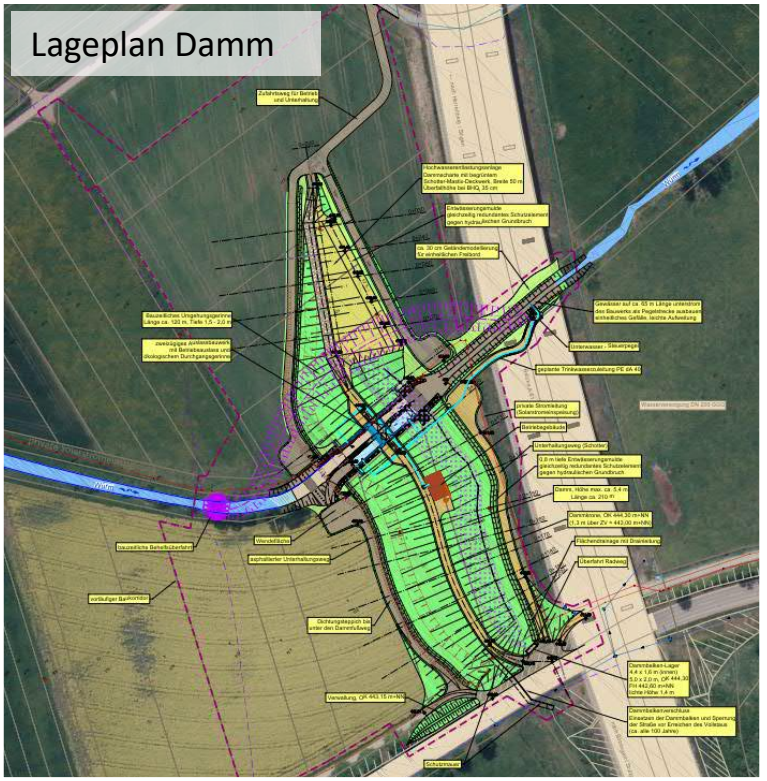
Wasserverband Würm

GEMEINDE EHNINGEN

WALD + CORBE
BERATENDE INGENIEURE

HRB Maurener Tal

Dammbauwerk



HRB Maurener Tal

Auslassbauwerk/ Dammscharte

Beispiel HRB Stetten/ Lein (L 7)

Beispiel Auslass-BW (HRB Halsach-Ost)

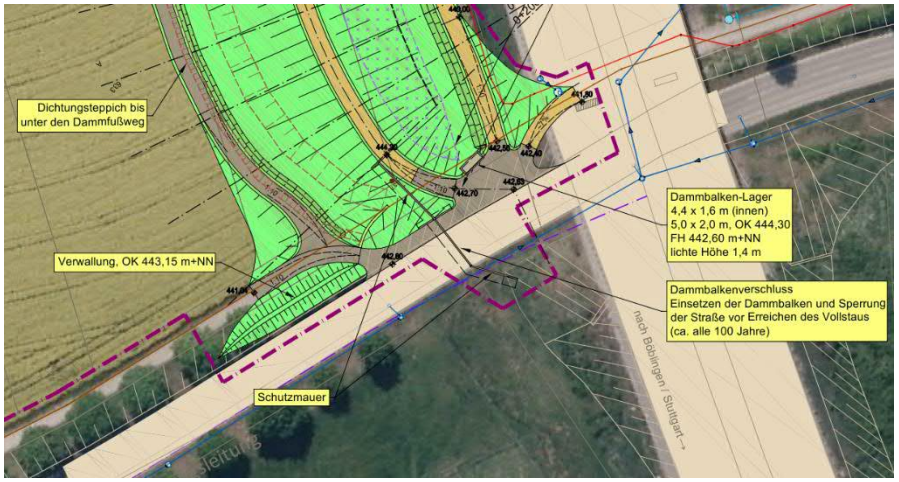
Lageplan Damm

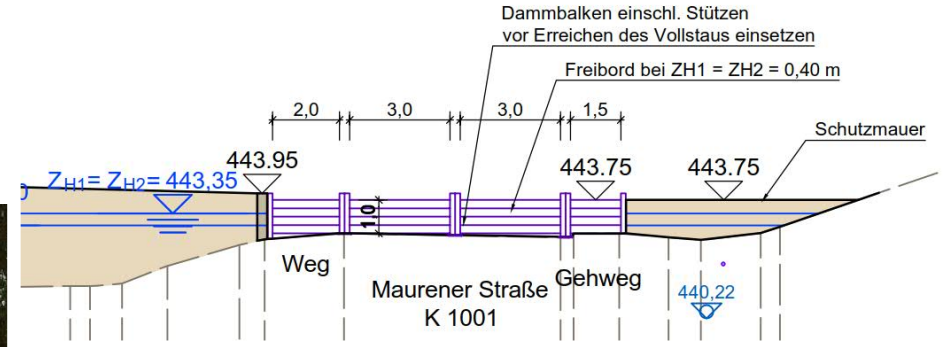
Hochwasserentlastung: 50 m breite vollständig begrünte Dammscharte

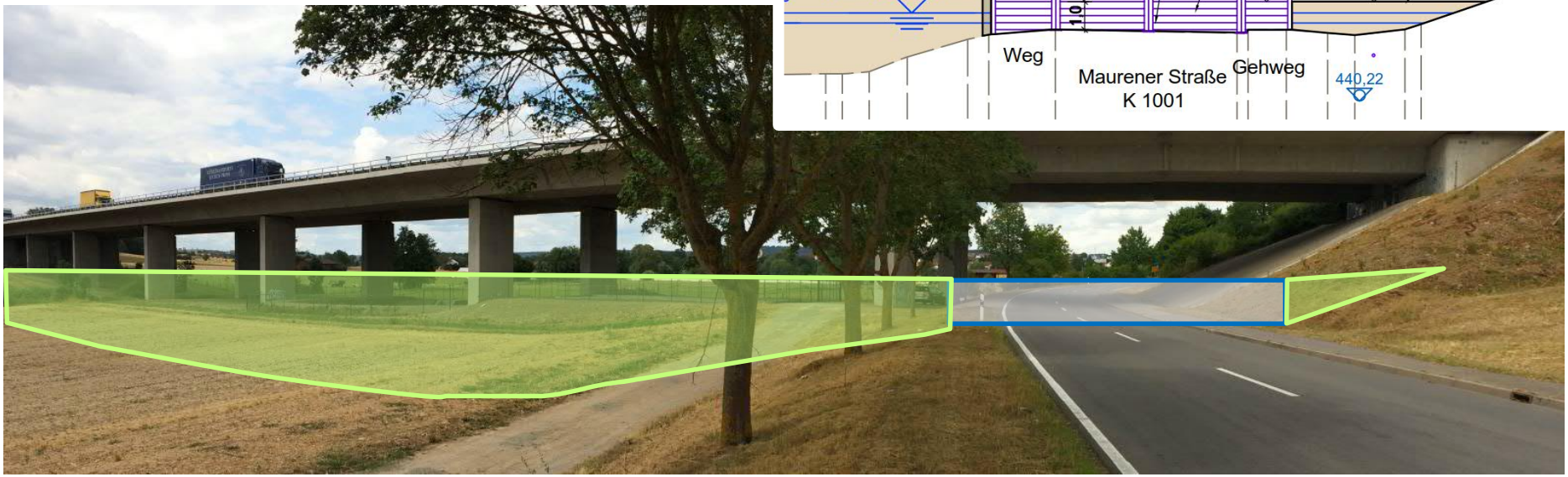
Auslassbauwerk

HRB Maurener Tal

Anbindung Damm an die K 1001







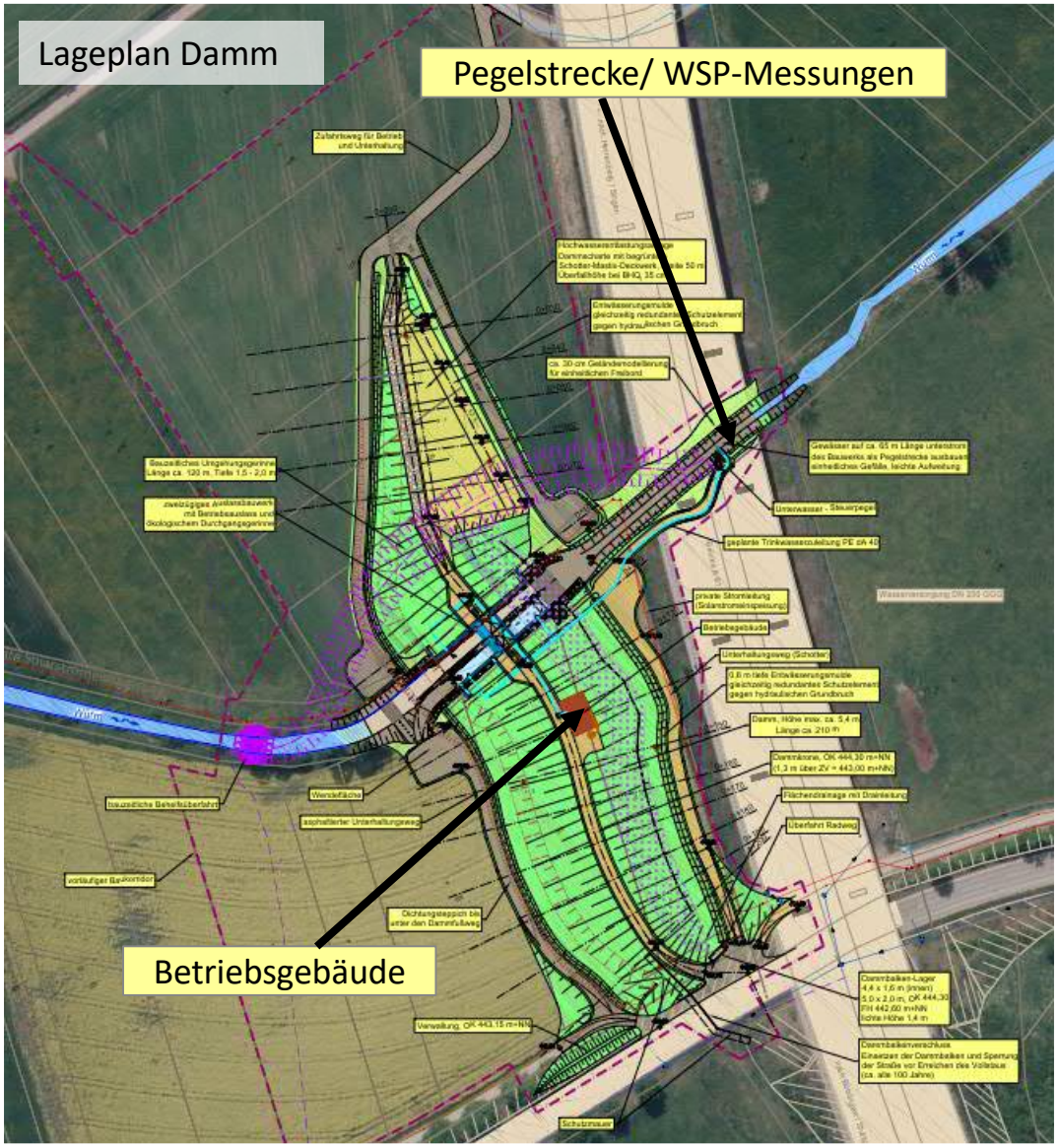
HRB Maurener Tal

Betriebsgebäude/ Pegelstrecke

Beispiel (HRB Halsach-Ost)

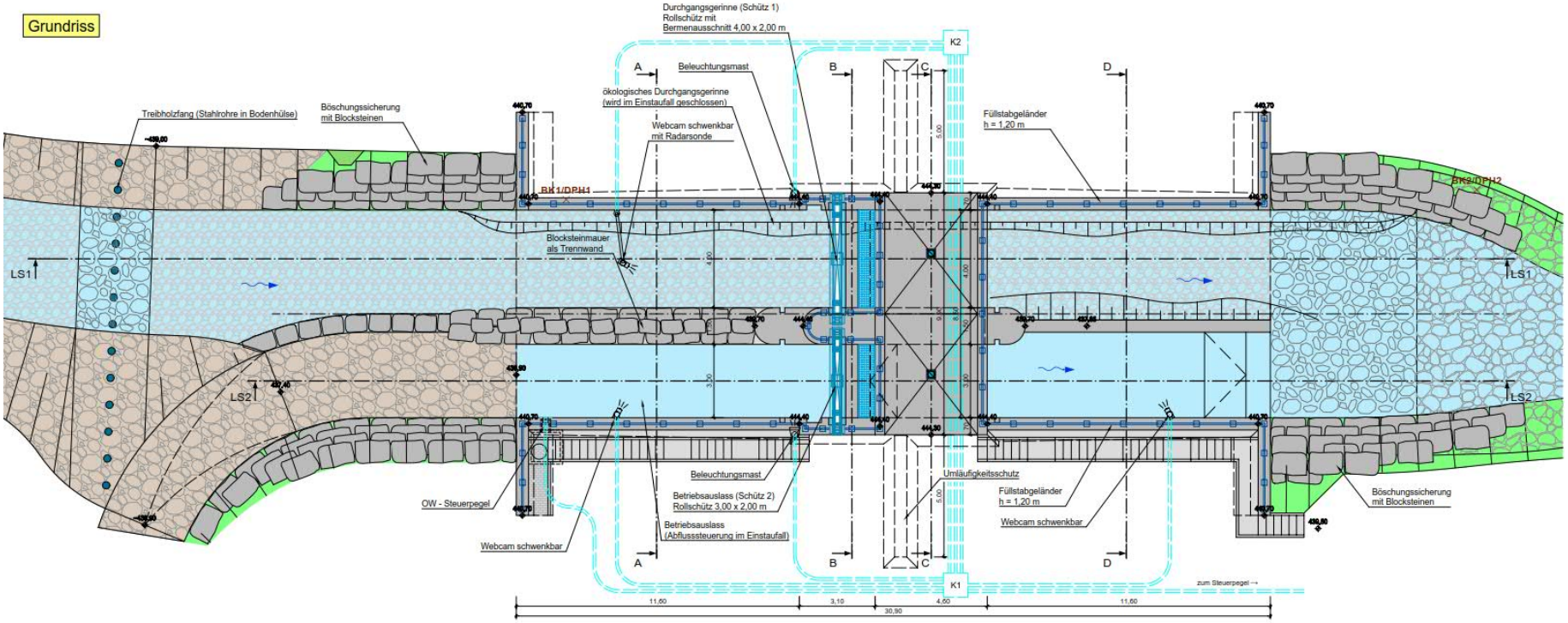
Beispiel (HRB Halsach-Ost)

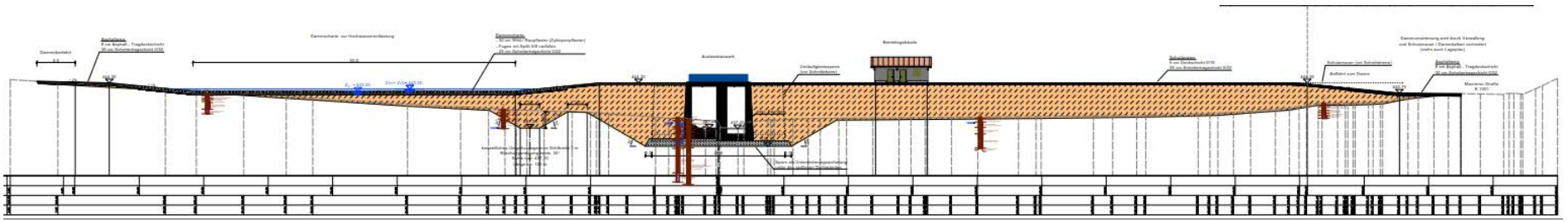
Lageplan Damm



HRB Maurener Tal

Auslassbauwerk/ LS Damm



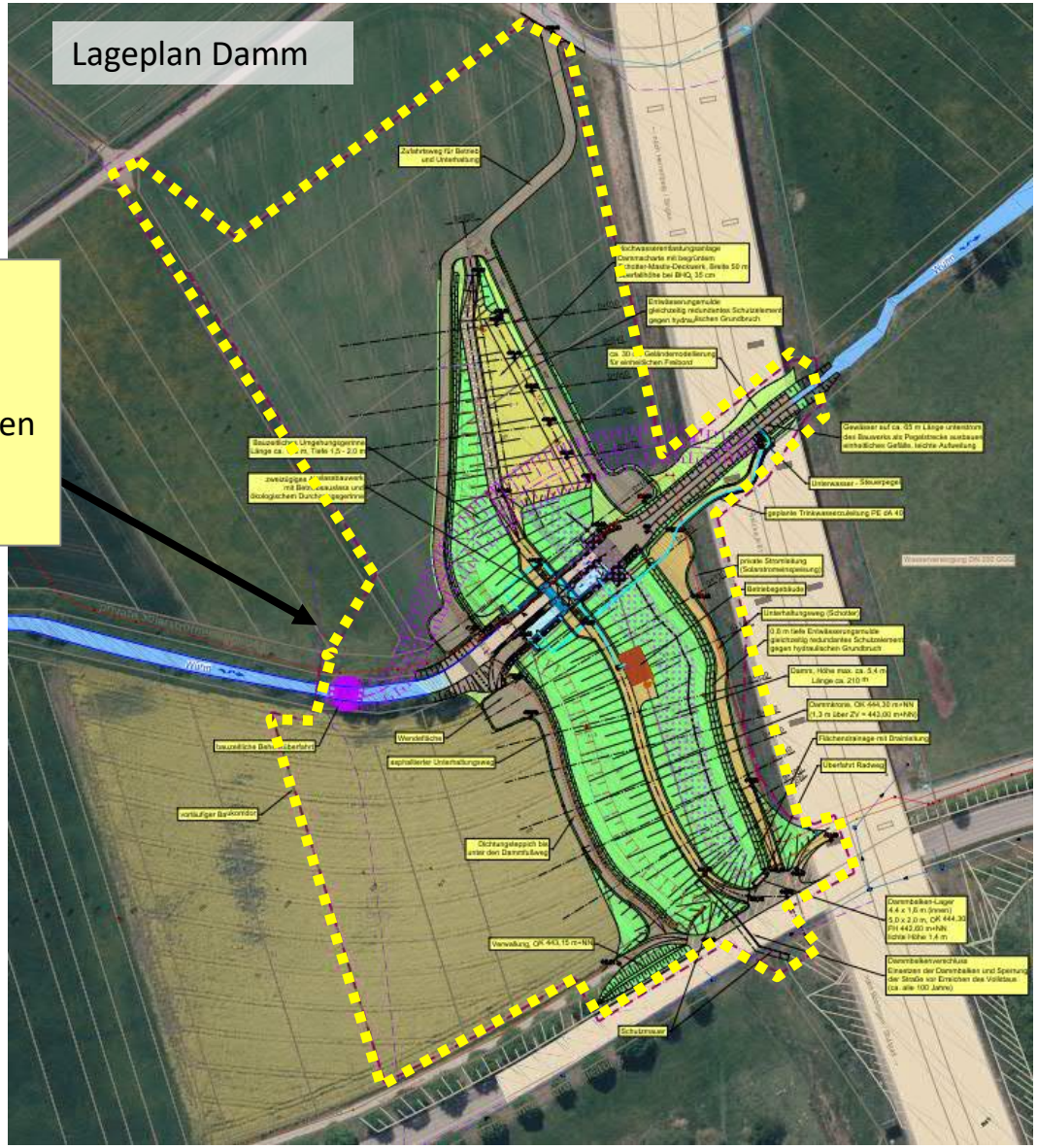


HRB Maurener Tal

Baukorridor

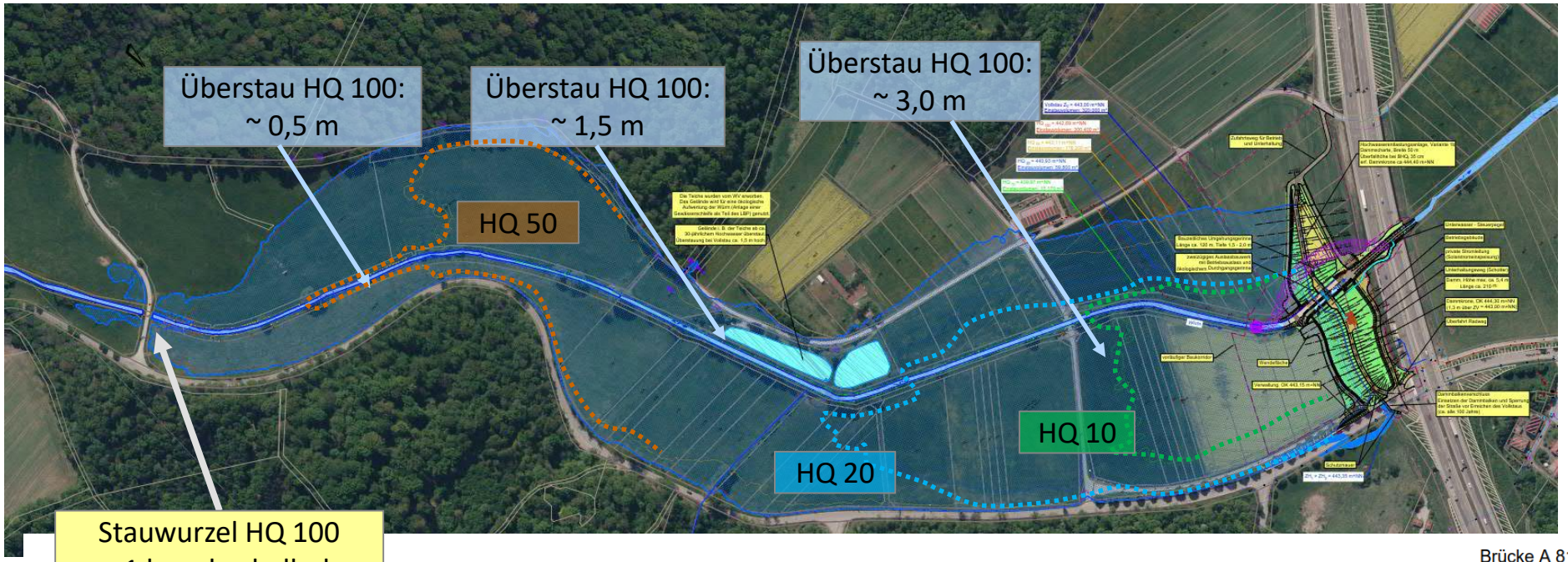
<u>Bauzeitliche genutzte Flächen</u>
(Zwischenlager und Baustelleneinrichtung):

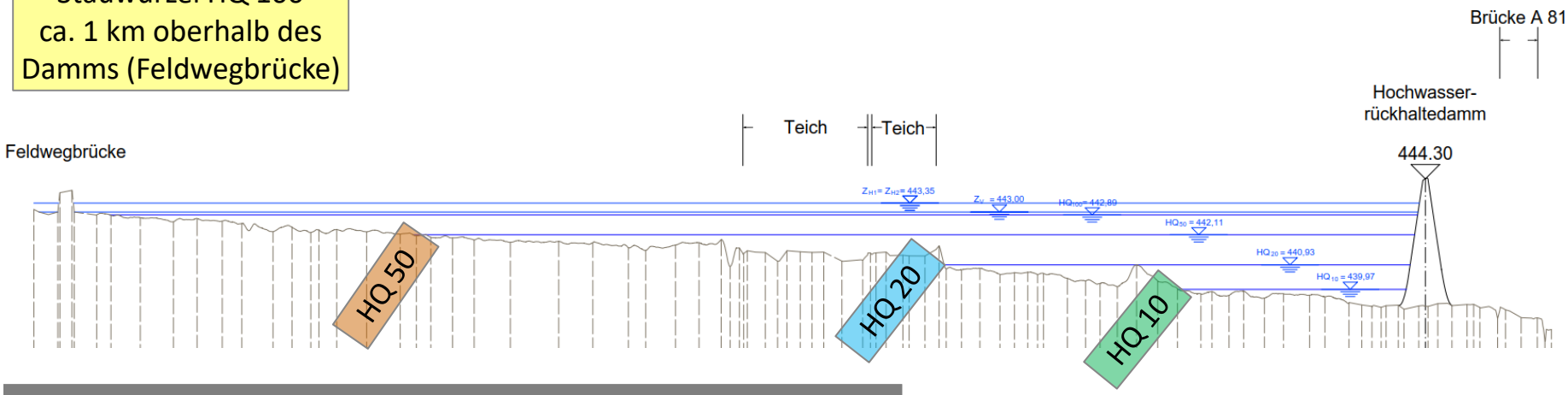
1. Oberboden abschieben/ auf Mieten aufsetzen
2. Tiefenlockerung am Bauende
3. Oberboden andecken



HRB Maurener Tal

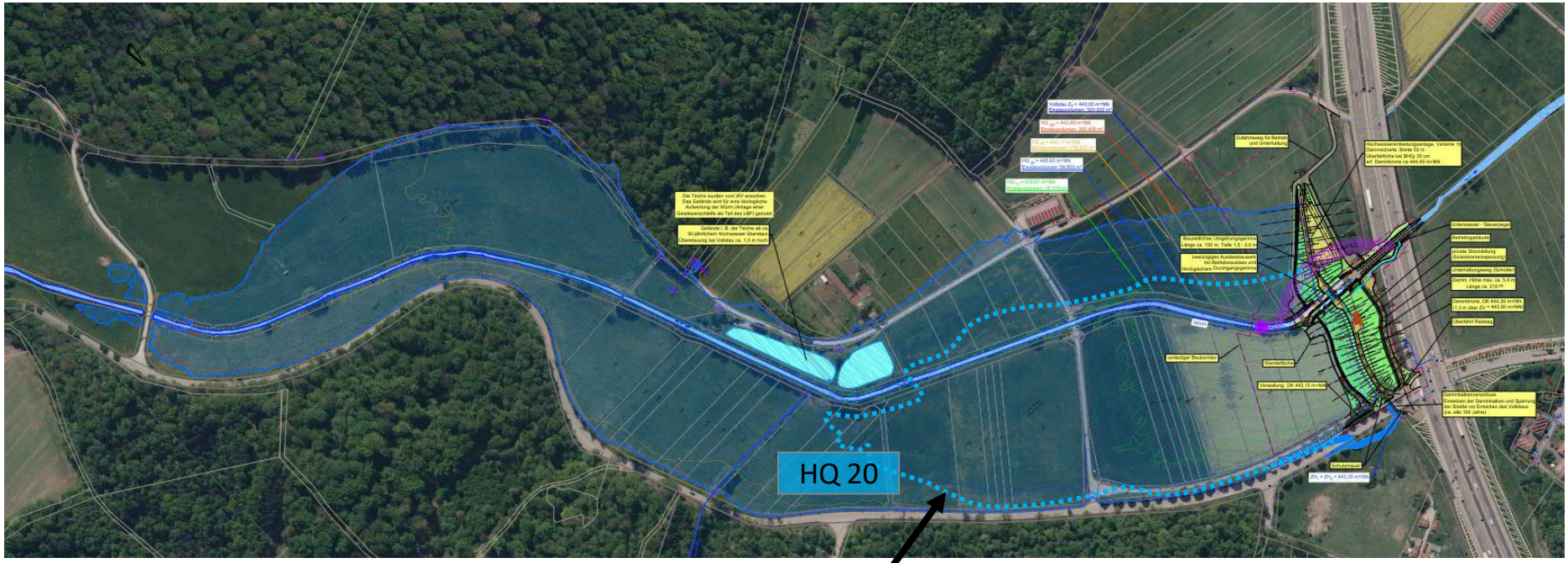
Stauraum





HRB Maurener Tal

Stauraum/ Nutzungsänderung

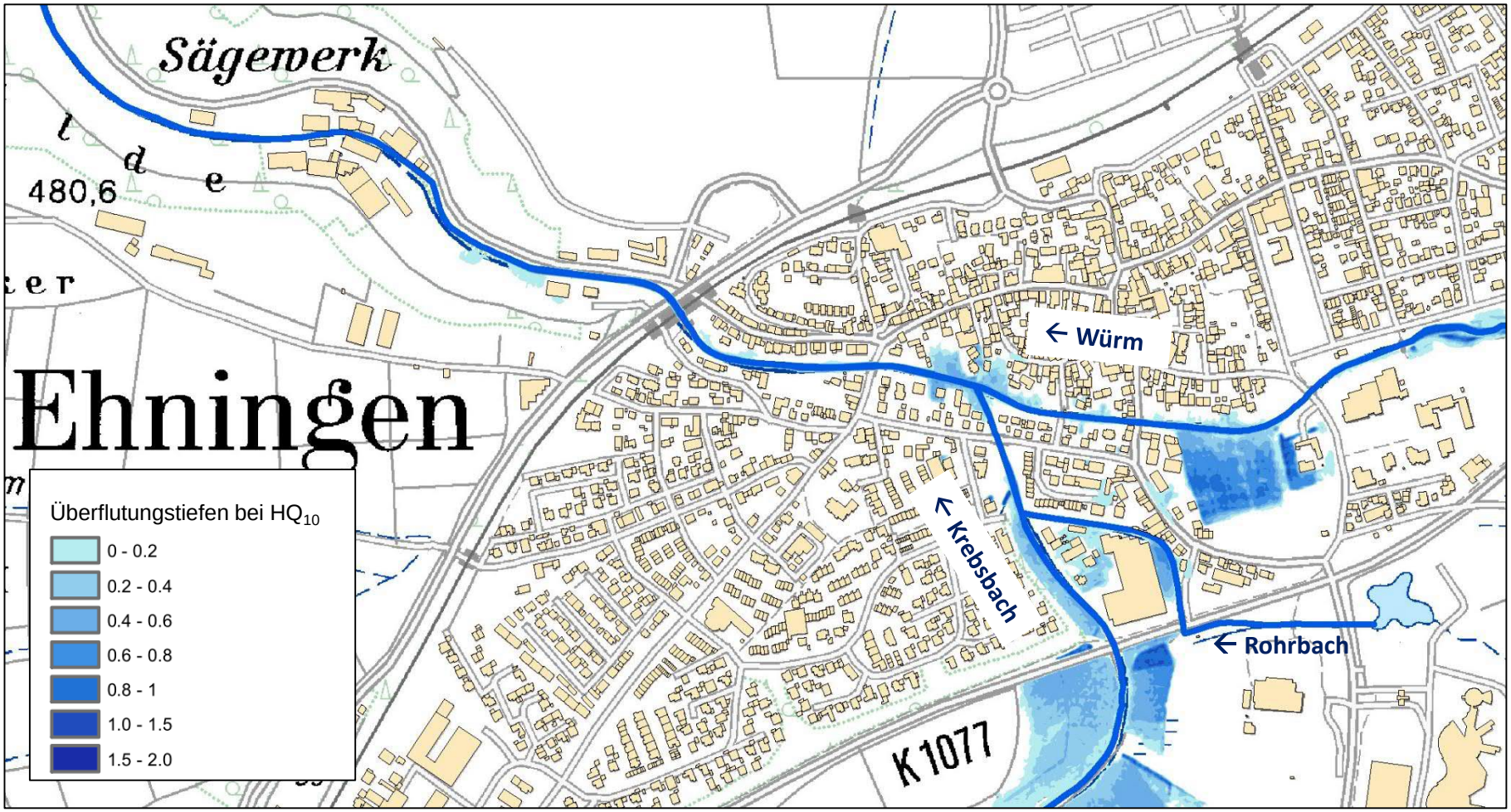


Empfehlung:
Umwandlung von Acker- in Grünlandnutzung
in der HQ 20-Einstaufläche.
→ Verhindern des Abtrags von Boden/ Feinsedimenten

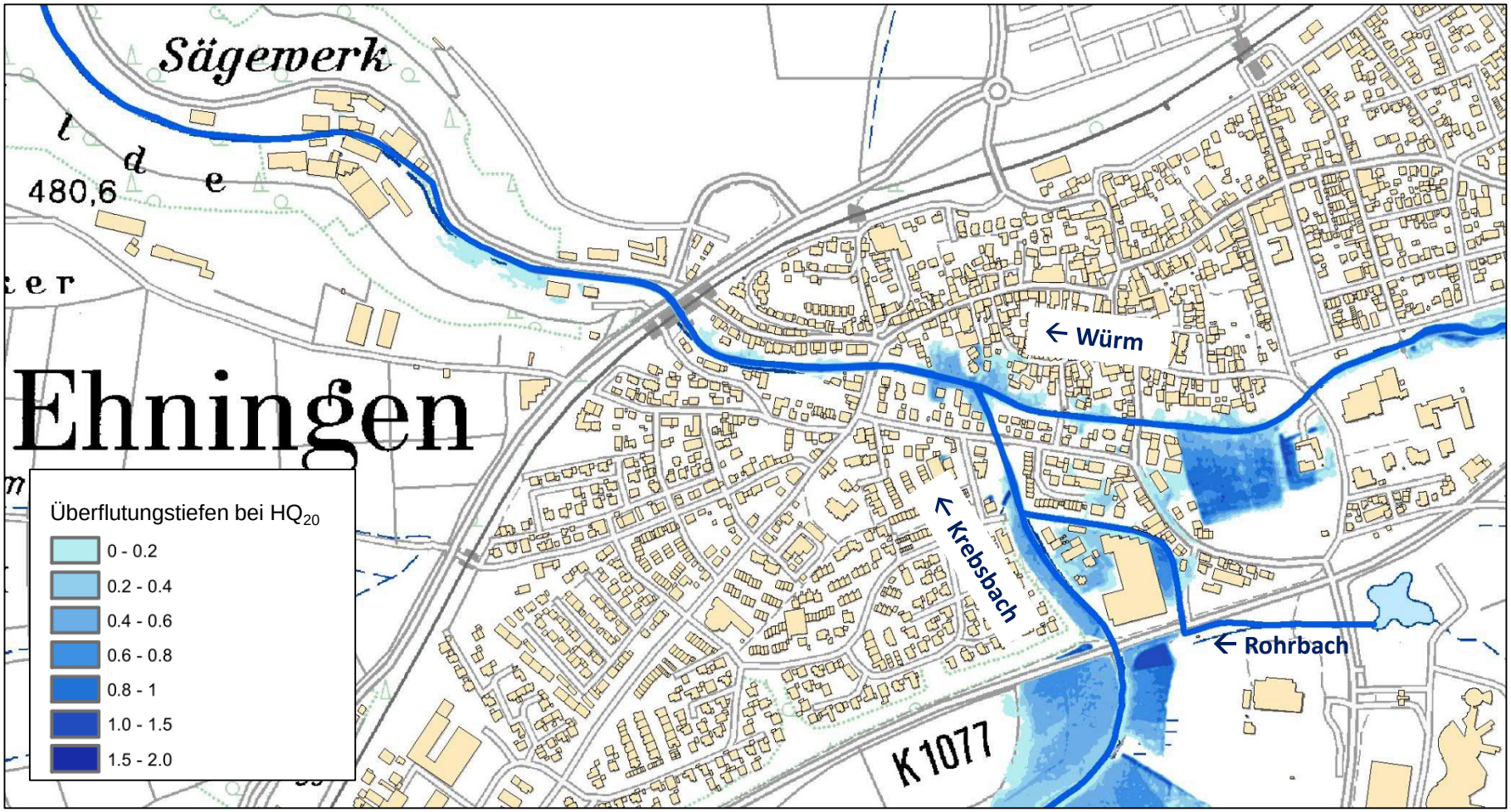
Wirkung des

HRB Mauerer Tal

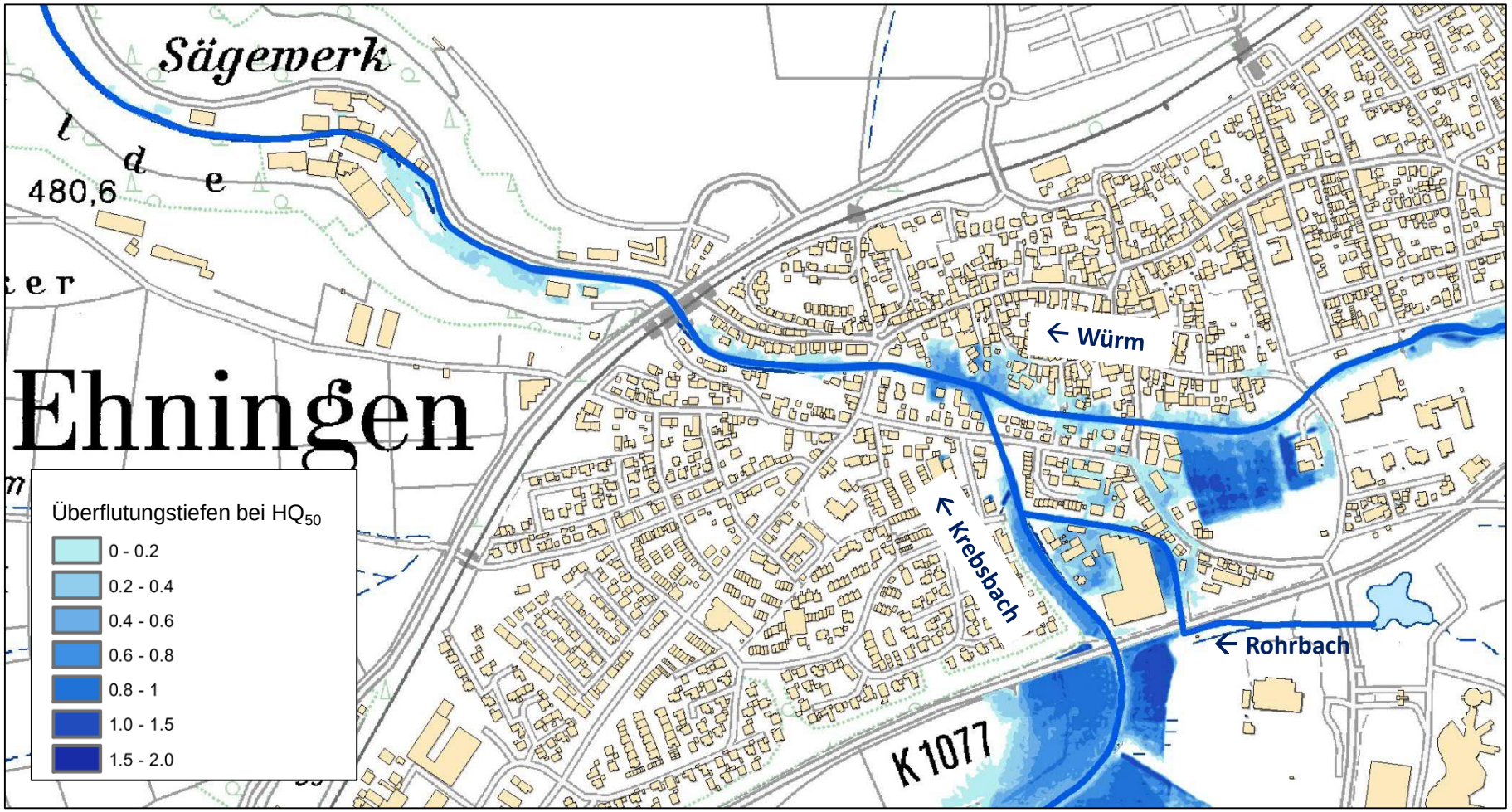
HQ_{10} mit HRB Maurener Tal



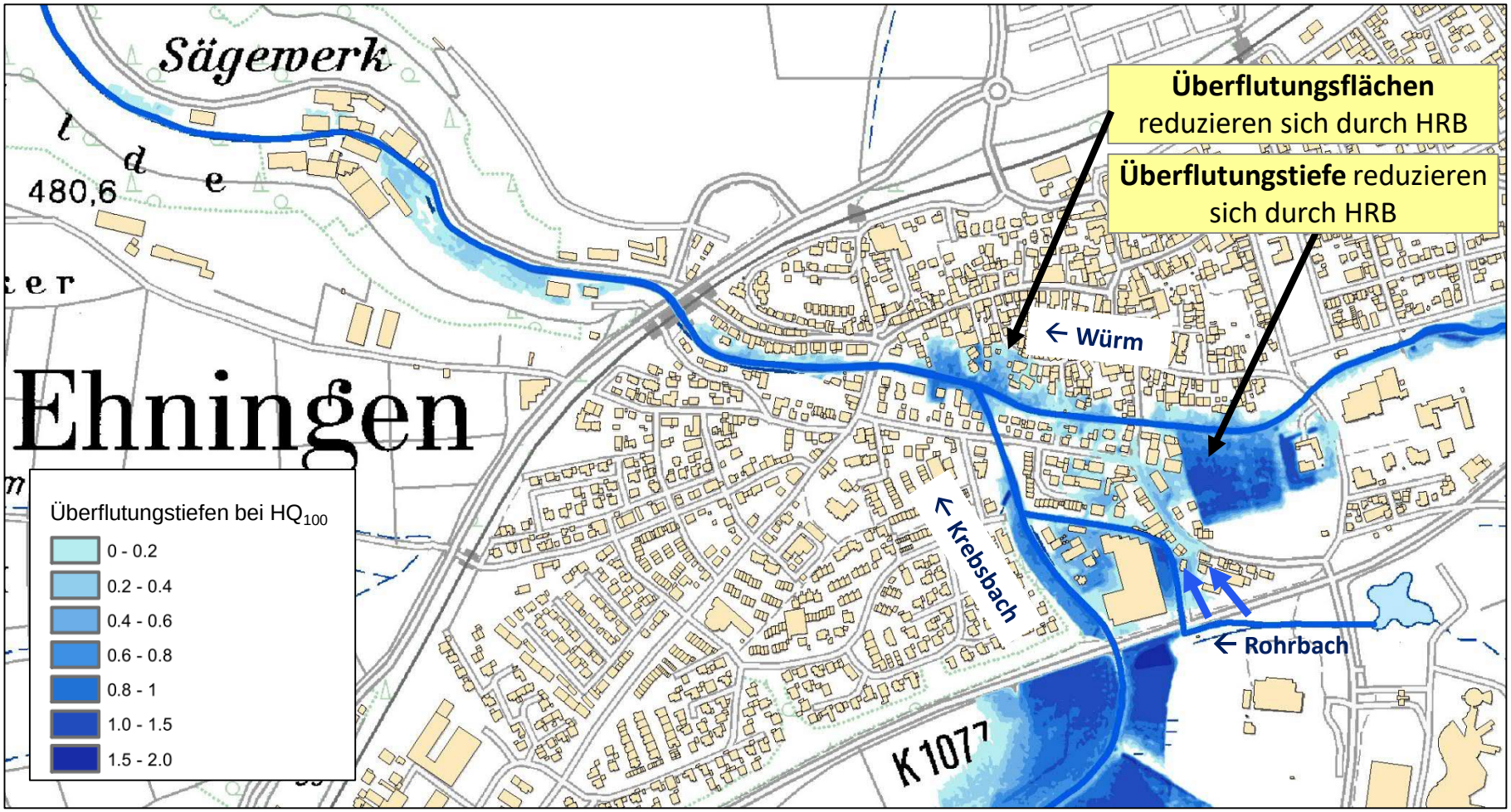
HQ_{20} mit HRB Maurener Tal



HQ_{50} mit HRB Maurener Tal



HQ_{100} mit HRB Maurener Tal



verworfene Alternativen

für die

innerörtlichen Maßnahmen

Innerörtliche Maßnahmen – verwofene Alternativen

Gewässeraufweitung im Ort

- Eine **deutliche Vergrößerung** des Abflussquerschnittes wäre **durchgängig** erforderlich
- Brücken müssten neu errichtet werden

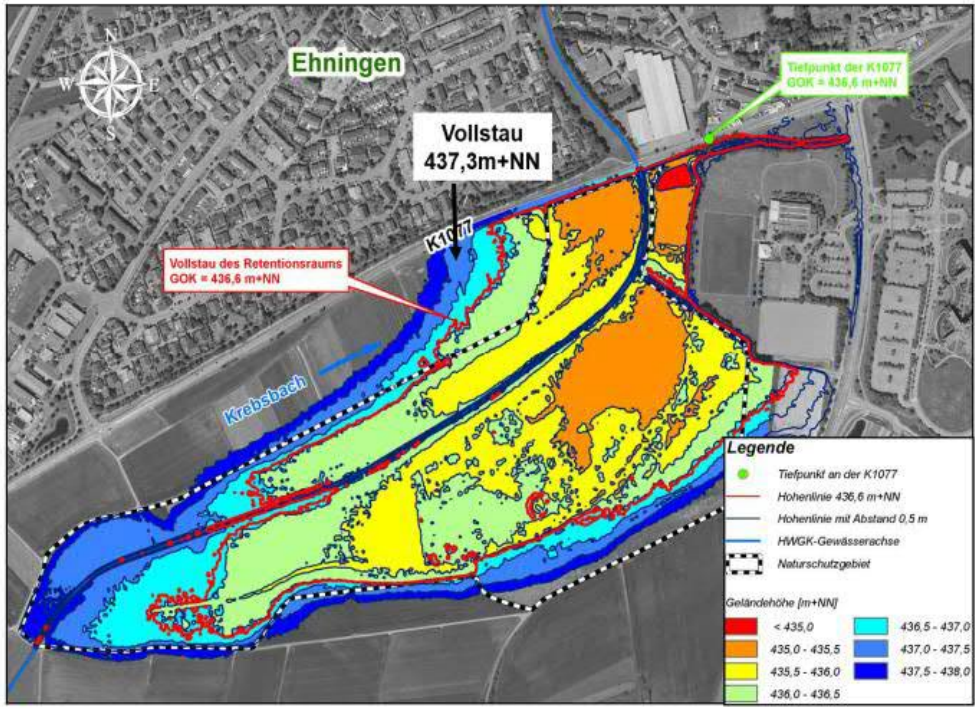
→ Die erforderlichen umfangreichen Flächen entlang der Gewässer stehen nicht zur Verfügung

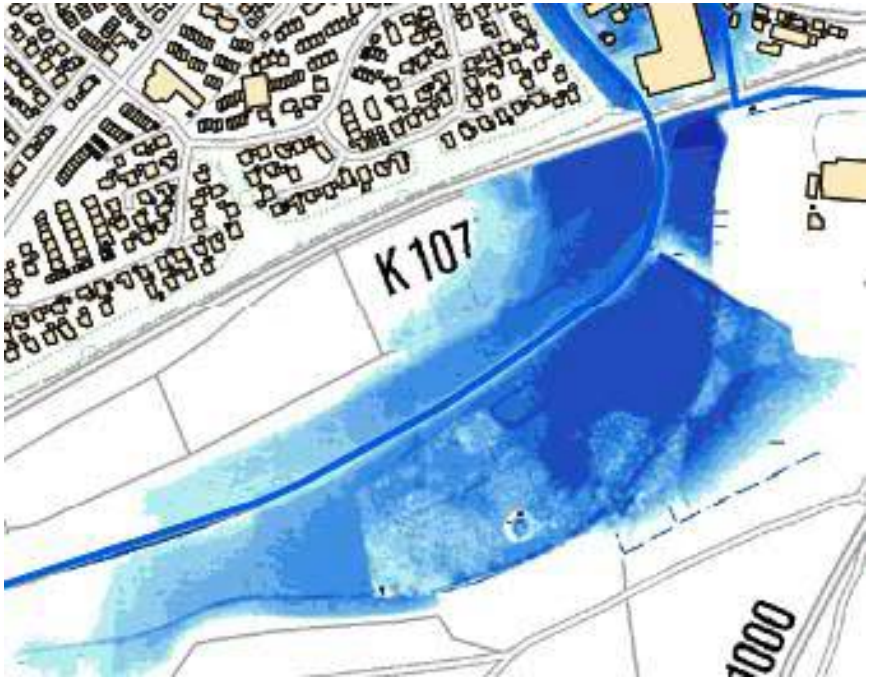
Innerörtliche Maßnahmen – verworfene Alternativen

Hochwasserrückhaltebecken am Krebsbach

- Stauvolumen 360.000 m³
- Regelabgabe (Gesteuert) Q_R=9 m³/s
- Schutzziel HQ_{100} Lastfall Klima
- Baukosten HRB Krebsbach rd. 5 Mio. €

→ **Keine wirtschaftliche Lösung, keine Förderung in Aussicht!**

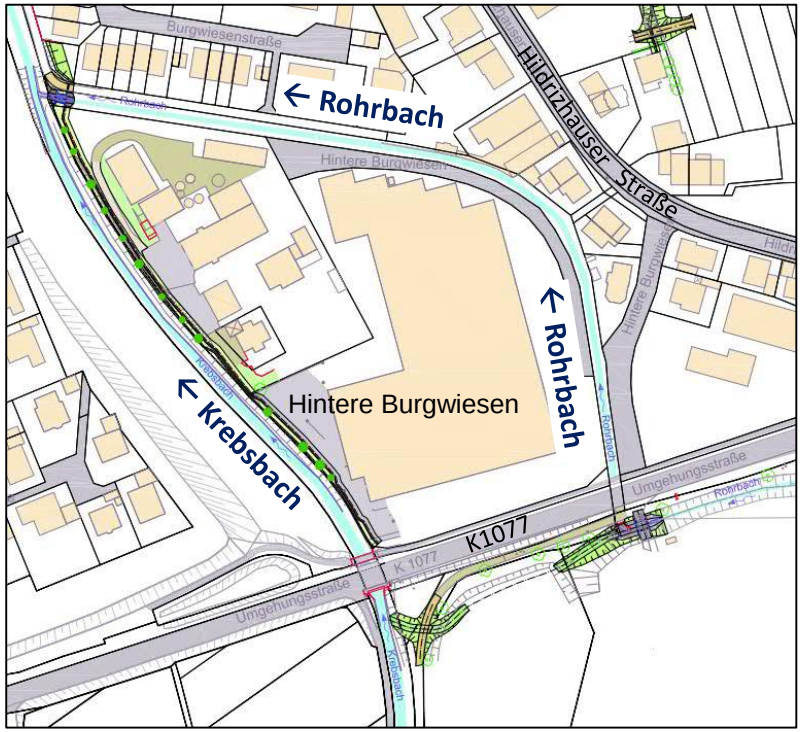




Baustein 2

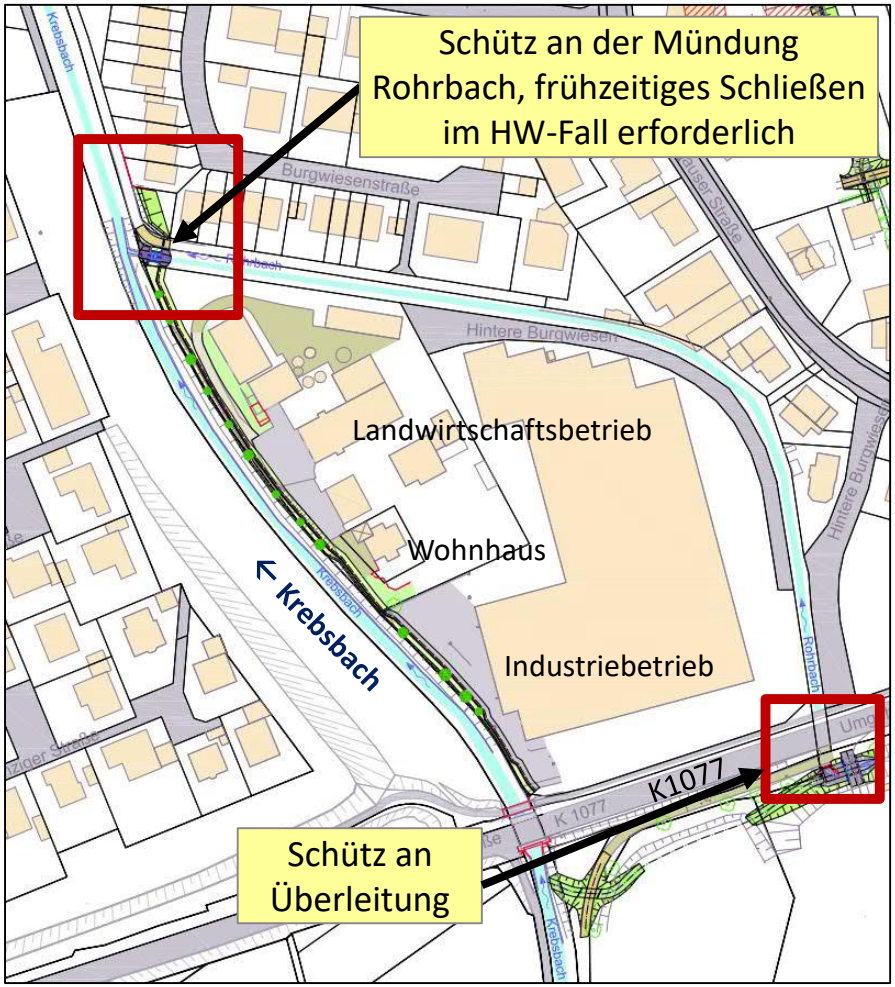
Innerörtliche Maßnahmen

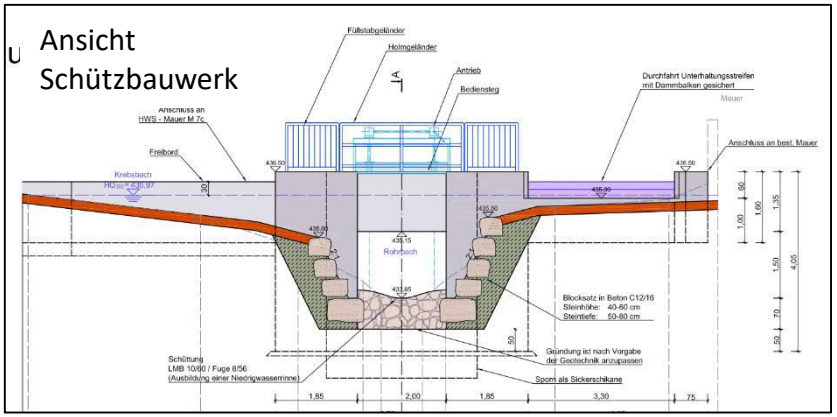
Hochwasserschutz Rohrbach



Ausgangslage:
Rückstau von Krebsbach in den Rohrbach → Ausbordungen „Hintere Burgwiesen“ sowie auf die Hildrizhauser Straße und im Bereich der K1077

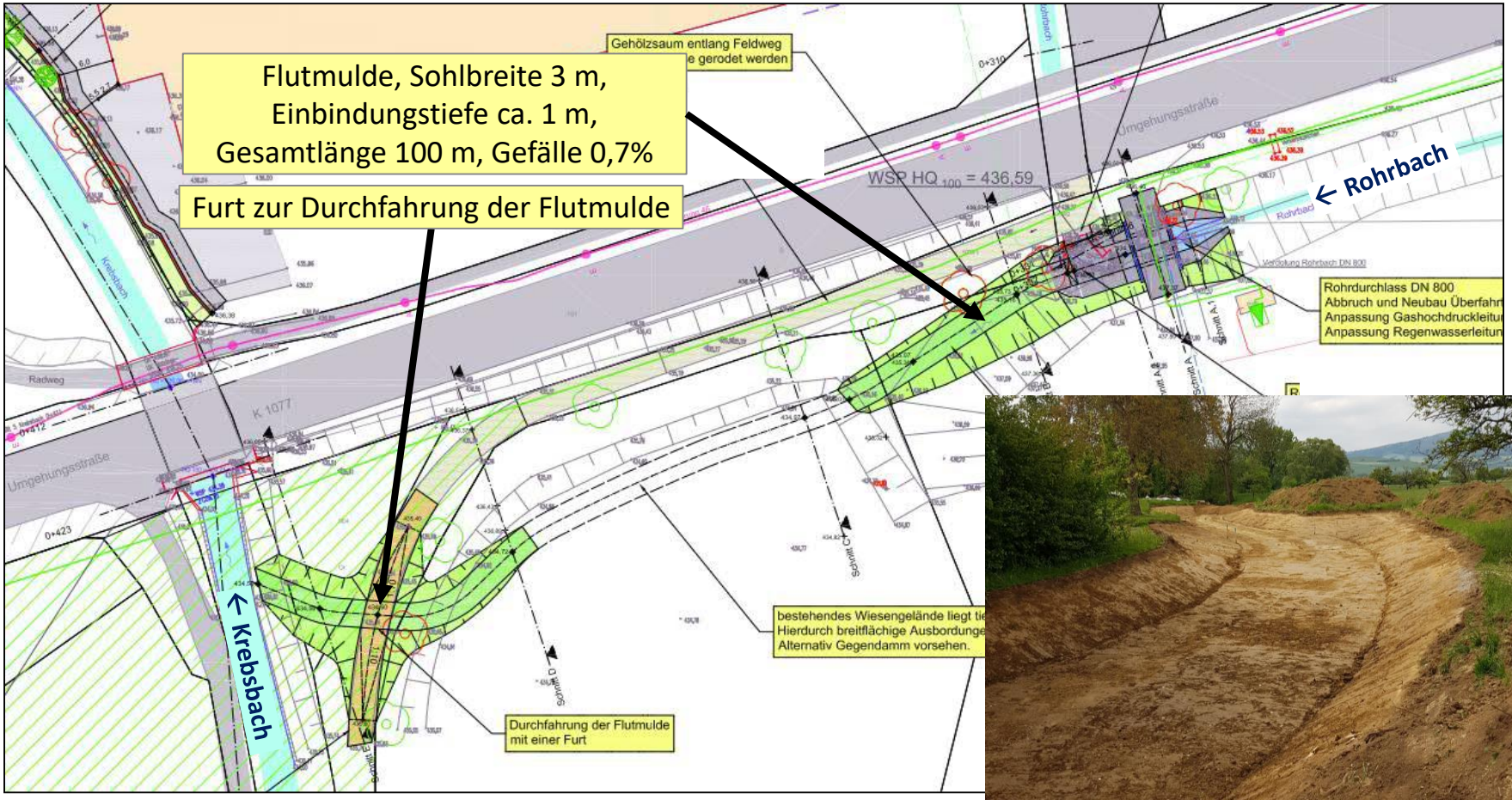
Schützbauwerk Mündung Rohrbach





Beispiel Schützbauwerk (geschlossen)

Überleitung Rohrbach in Krebsbach durch Flutmulde

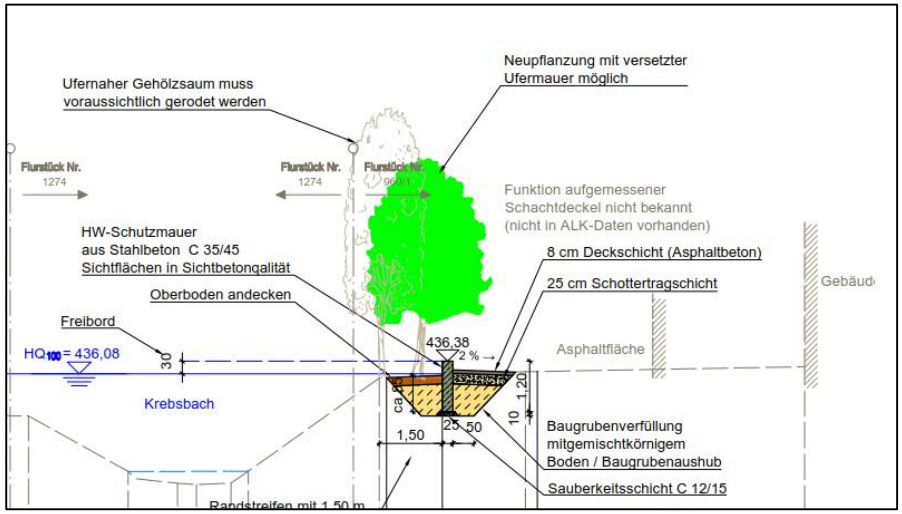


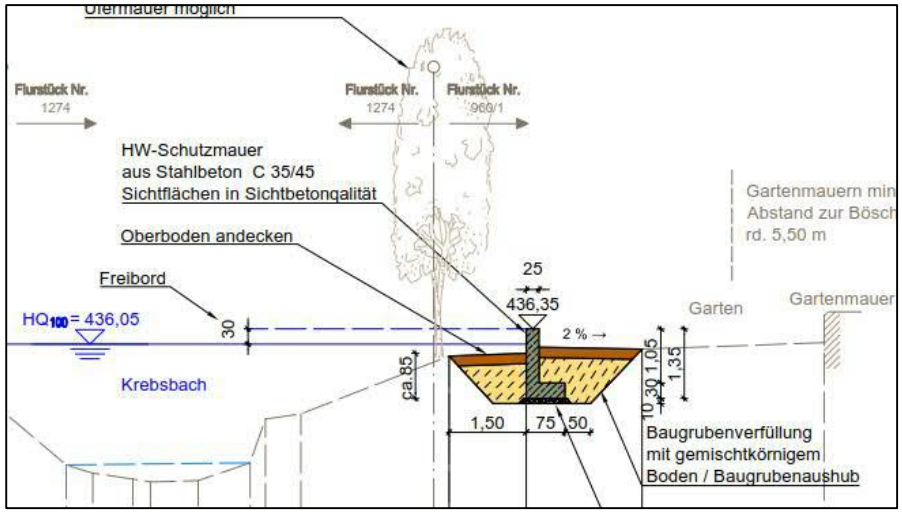
Rechtsseitig Ufererhöhung am Krebsbach Bereich „Hintere Burgwiesen“

Bestandssituation:

- Ausbordungen bei HQ_{100}/kein Freibord
- im Bereich des Landwirtschaftsbetriebs unklassifizierte Auffüllungen
- Gehölzsaum entlang Böschungskante

Rechtsseitig Ufererhöhung am Krebsbach Bereich „Hintere Burgwiesen“



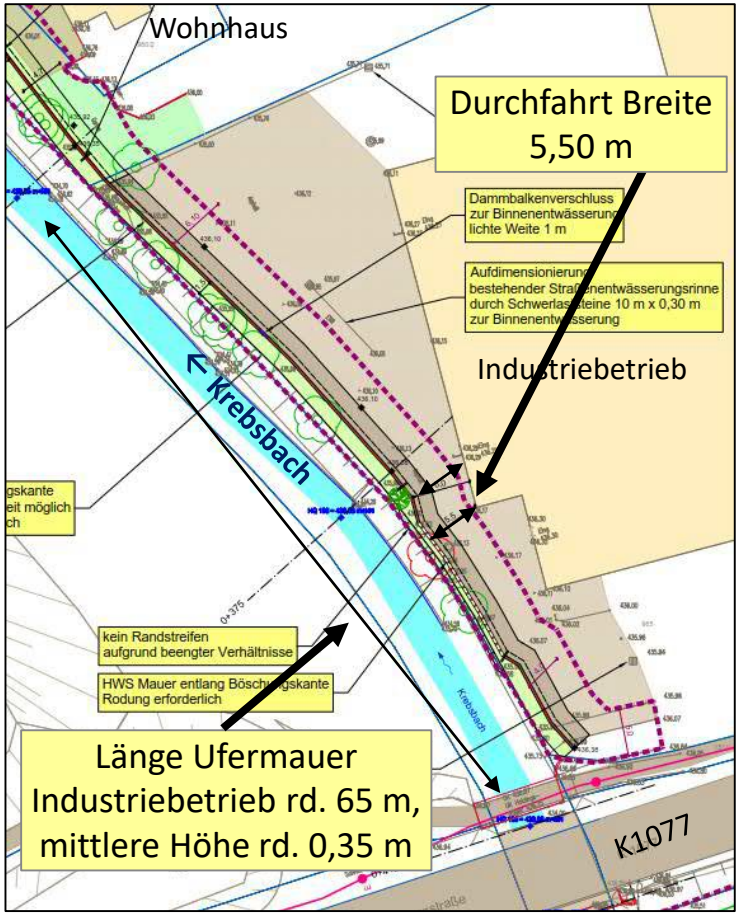


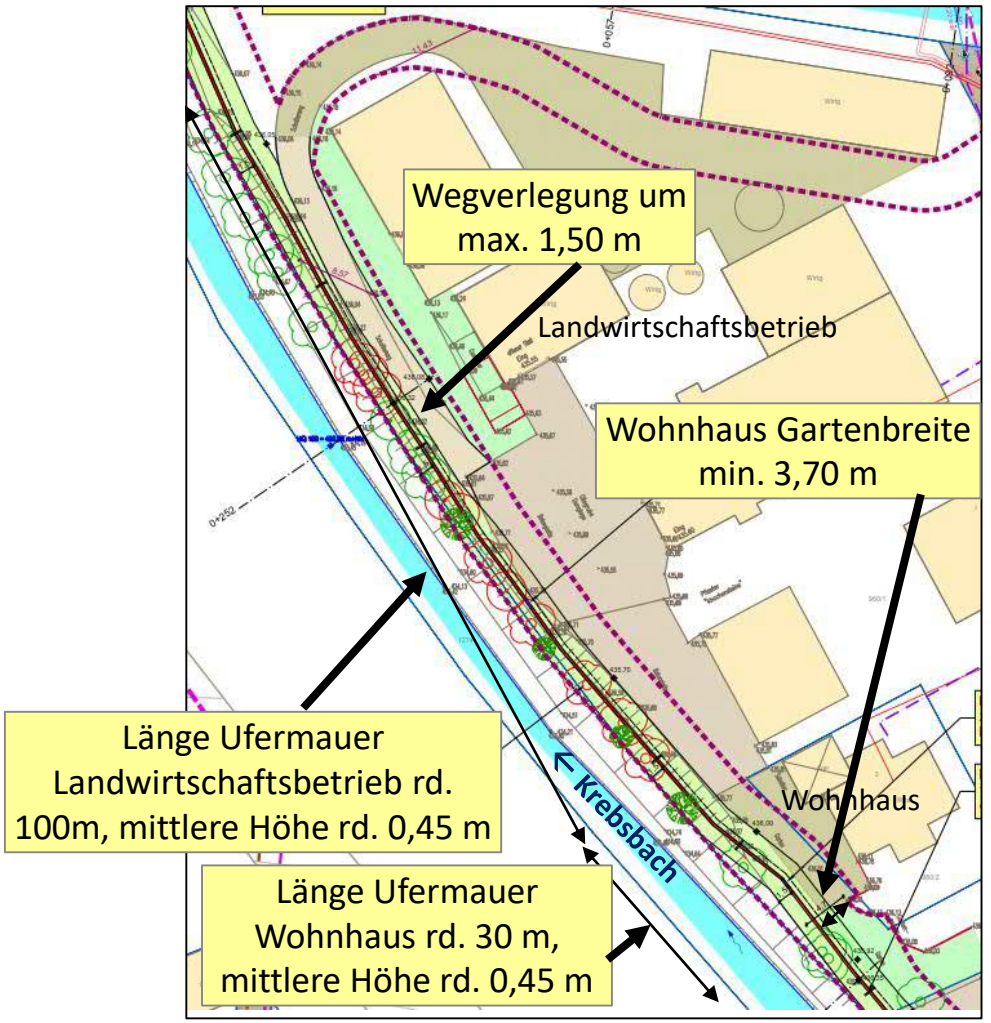
Ufermauer entlang linkem Krebsbachufer auf rd. 210 m Länge, maximale Höhe über Gelände rd. 0,50 m.

Ufermauer mit wasserseitigem Bepflanzungsstreifen, Breite 1,5 m

Erddamm (verworfen, da zu großer Platzbedarf)

Rechtsseitig Ufererhöhung am Krebsbach Bereich „Hintere Burgwiesen“

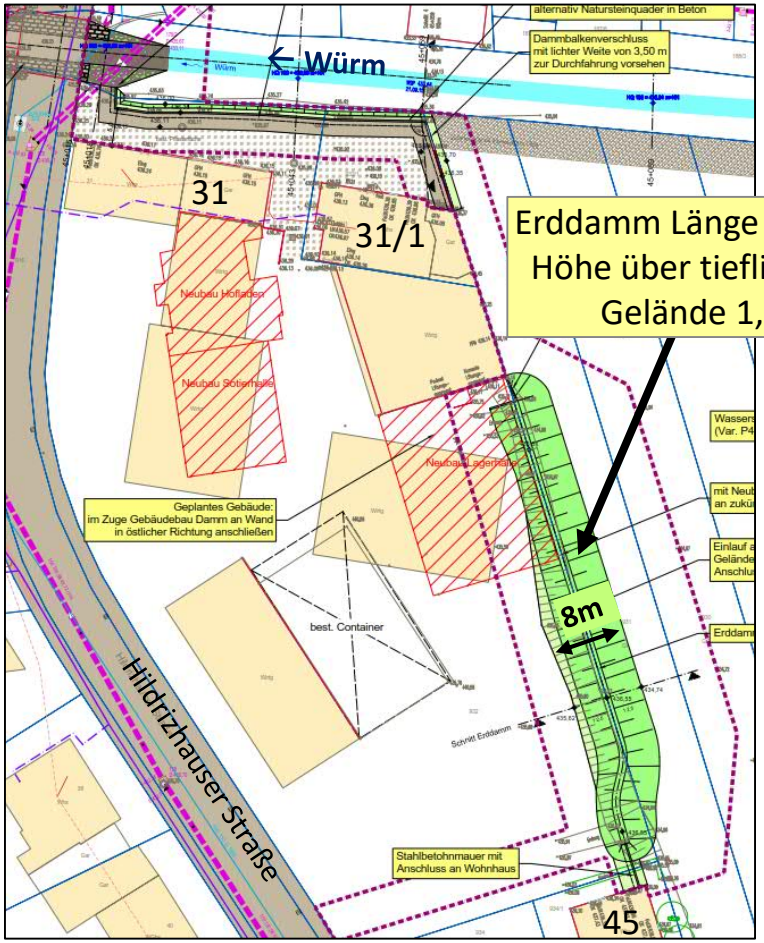


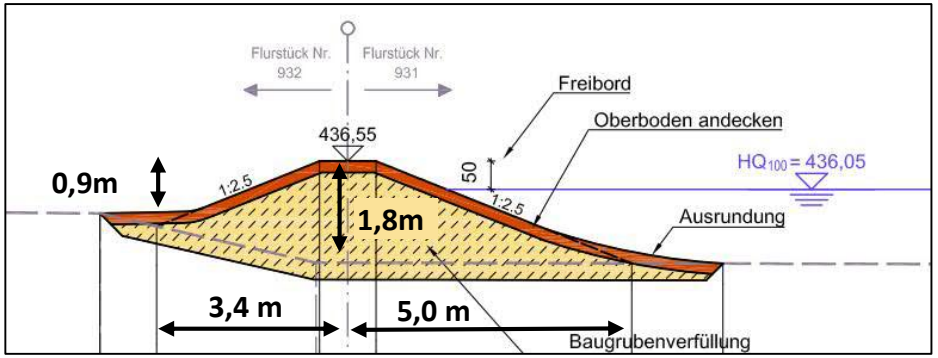


- Ufermauer, Ausführung als Stahlbetonmauer

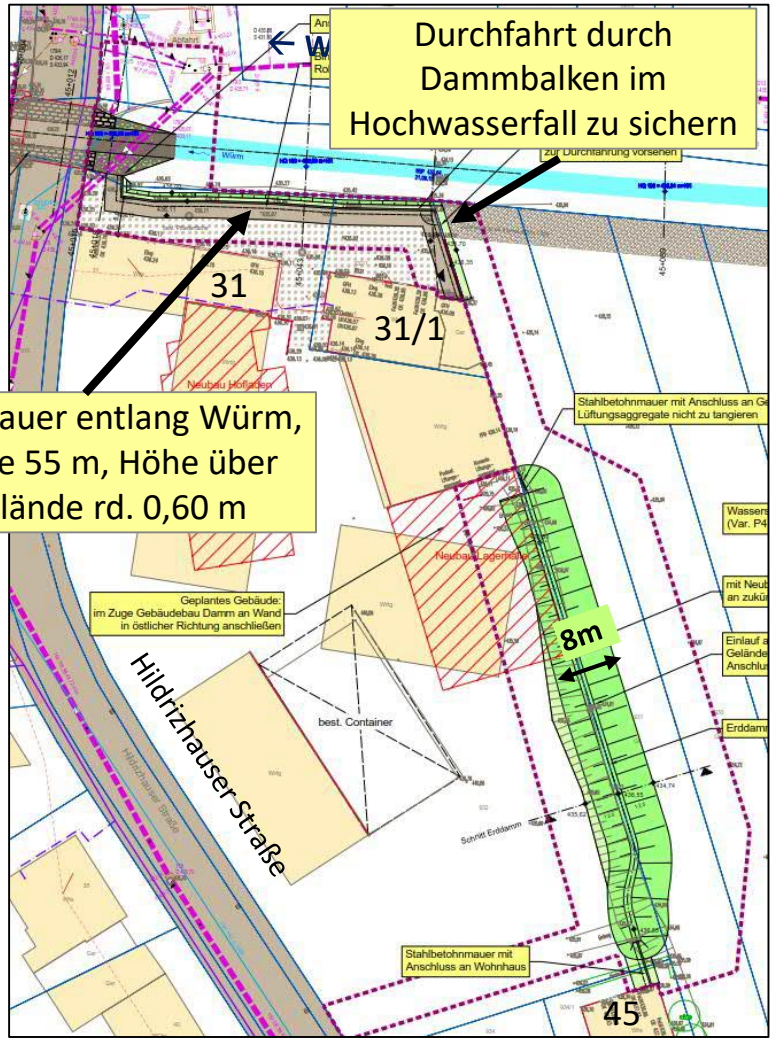
Beispiel Ufermauer als Stahlbetonmauer

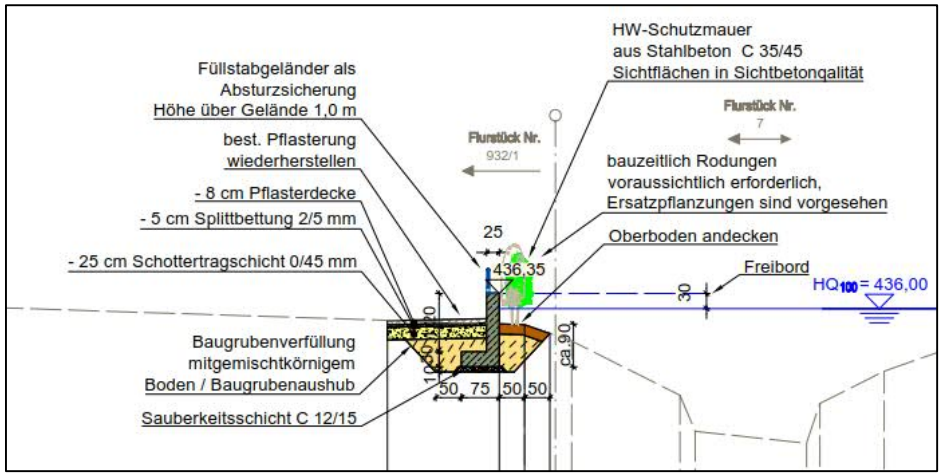
Damm Bereich Hildrizhauser Straße





Ufermauer Hildrizhauser Straße 31 31/1 an Würm



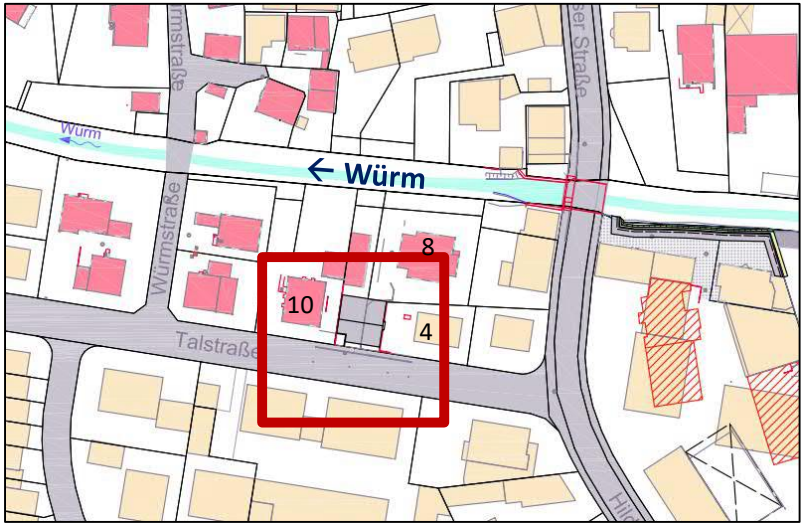


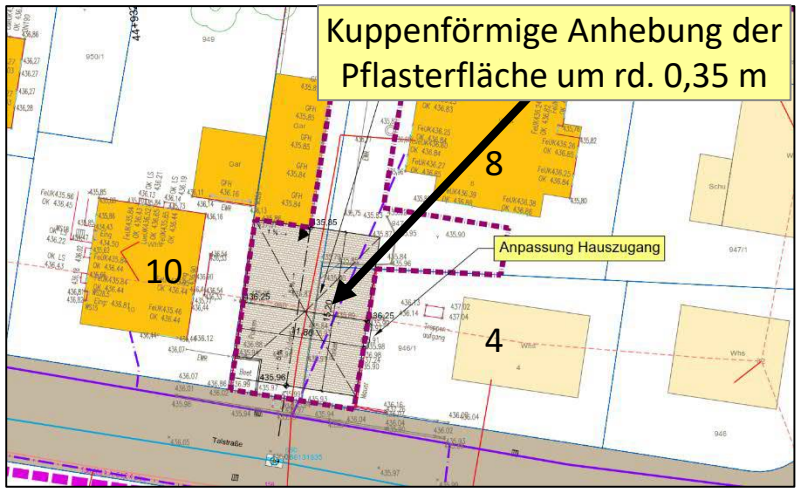
Mittelwasserrinne Würm Bereich Hildrizhauser Straße

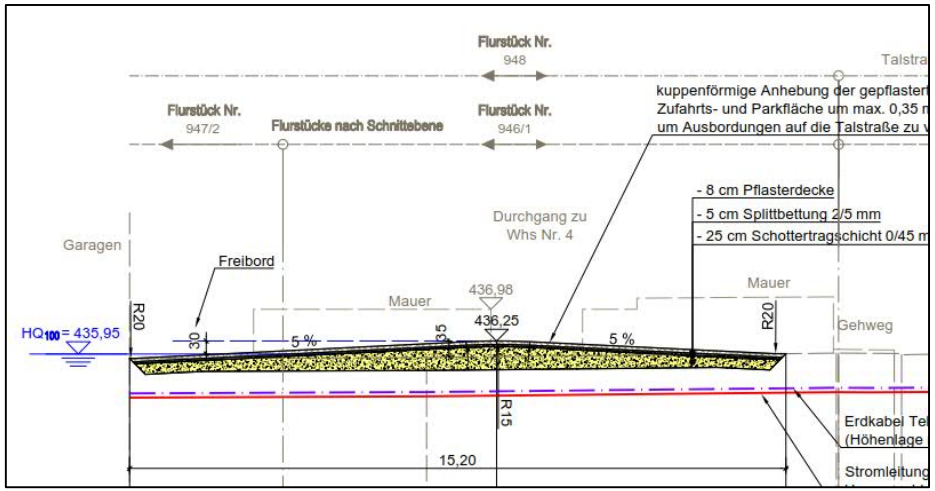
Problem:
Gewässerbreite der Würm vergrößert sich im Bereich Brücke Hildrizhauserstraße von **3,5 m** auf **8 m**.
→ **Schlammablagerungen**, **eingeschränkte Gewässerdurchgängigkeit**, großer **Unterhaltungsaufwand**

Lösung:
Es ist der Bau einer **Mittelwasserrinne** auf rd. 45 m Länge vorgesehen. Diese wird in Form einer Steinschüttung mit 0,40 m über Mittelwasser ausgebildet. Die Auswirkung auf den Hochwasserspiegel ist sehr gering und ist in den Schutzmaßnahmen berücksichtigt.

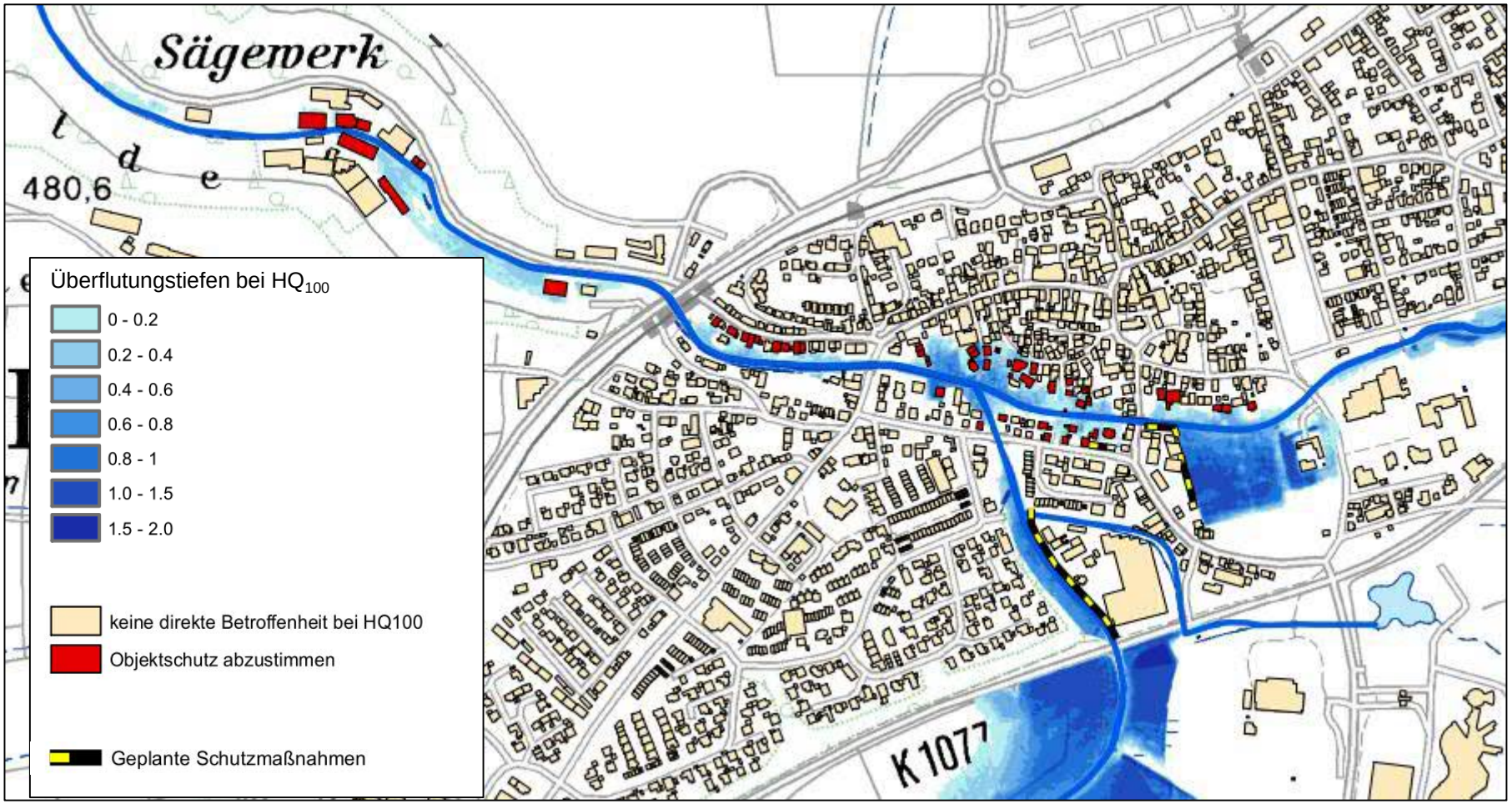
Anhebung Pflasterfläche Talstraße 8 + Objektschutzmaßnahmen (Var. 1)







HQ_{100} Plan-Zustand

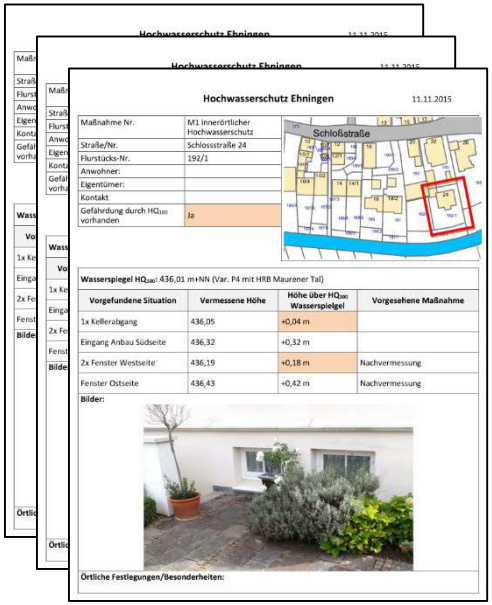


Herstellung des 100-jährlichen Hochwasserschutzes in Ehningen

Baustein 3 Objektschutzmaßnahmen

Objektschutzmaßnahmen an Wohngebäuden in Ehningen

- Detailvermessung der Einzelgebäude wurde durchgeführt
- Auswertung der Vermessung in Form von Maßnahmenblättern
  → rd. **45 Einzelgebäude** haben für **HQ_{100} keinen ausreichenden Schutz** (davon rd. 17 Freiborddefizit)
- Planung wird in **enger Abstimmung mit den Eigentümern** erfolgen
- Den Eigentümern entstehen **keine Kosten**


Hochwasserschutz Ehningen 11.11.2015

Maßnahme Nr.	M1 innerörtlicher Hochwasserschutz
Straße/Nr.	Schlossstraße 24
Flurstücks-Nr.	192/1
Anwohner:	
Eigentümer:	
Kontakt	
Gefährdung durch HQ_{100} vorhanden	Ja

Schloßstraße

Wasserspiegel HQ_{100}: 436,01 m+NN (Var. P4 mit HRB Maurener Tal)

Vorgefundene Situation	Vermessene Höhe	Höhe über HQ_{100} Wasserspiegel	Vorgesehene Maßnahme
1x Kellerabgang	436,05	+0,04 m	
Eingang Anbau Südseite	436,32	+0,32 m	
2x Fenster Westseite	436,19	+0,18 m	Nachvermessung
Fenster Ostseite	436,43	+0,42 m	Nachvermessung

Bilder:

Örtliche Festlegungen/Besonderheiten:

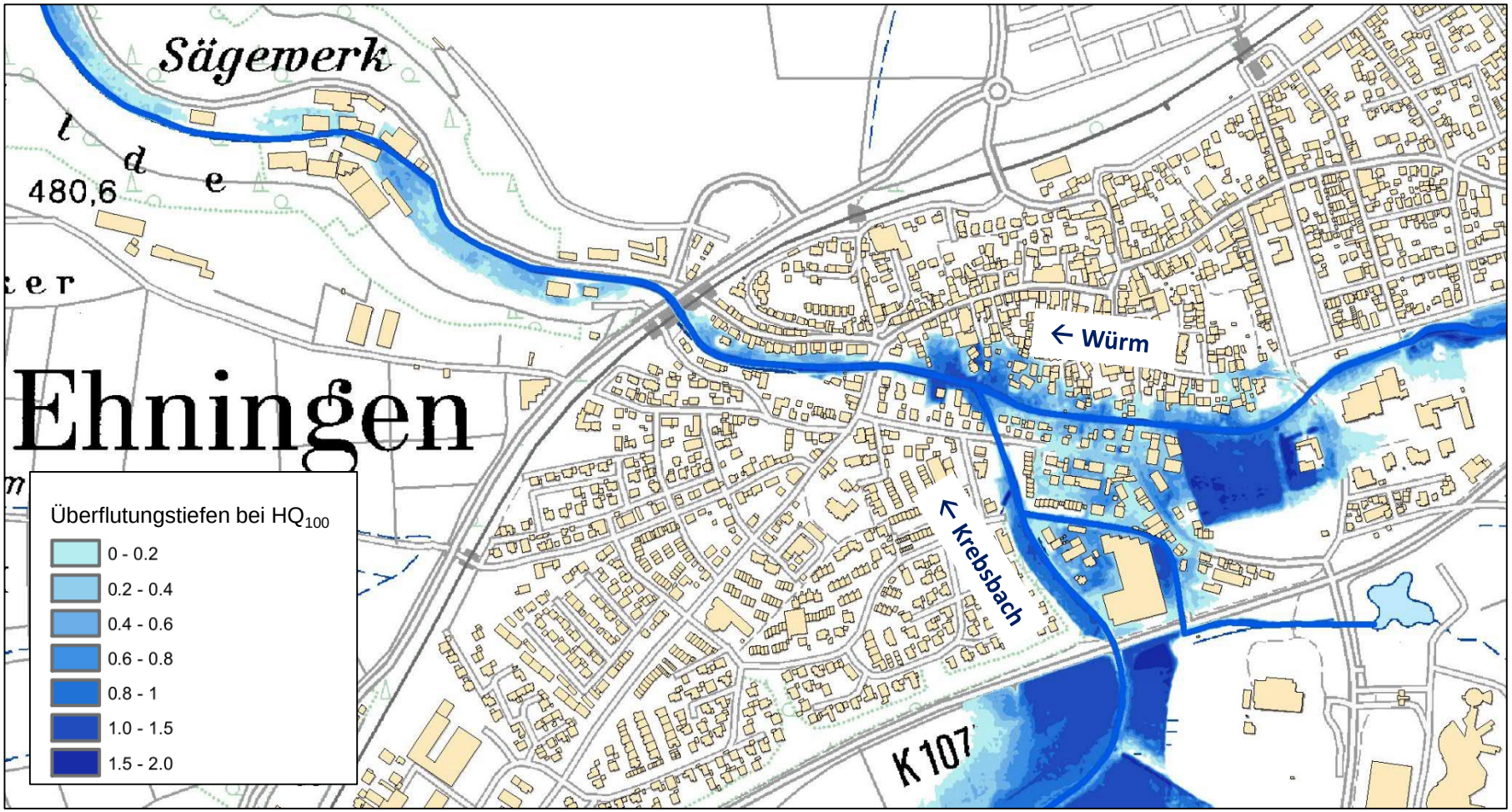
Objektschutzmaßnahmen Beispiele mobile Elemente

Sennfeld

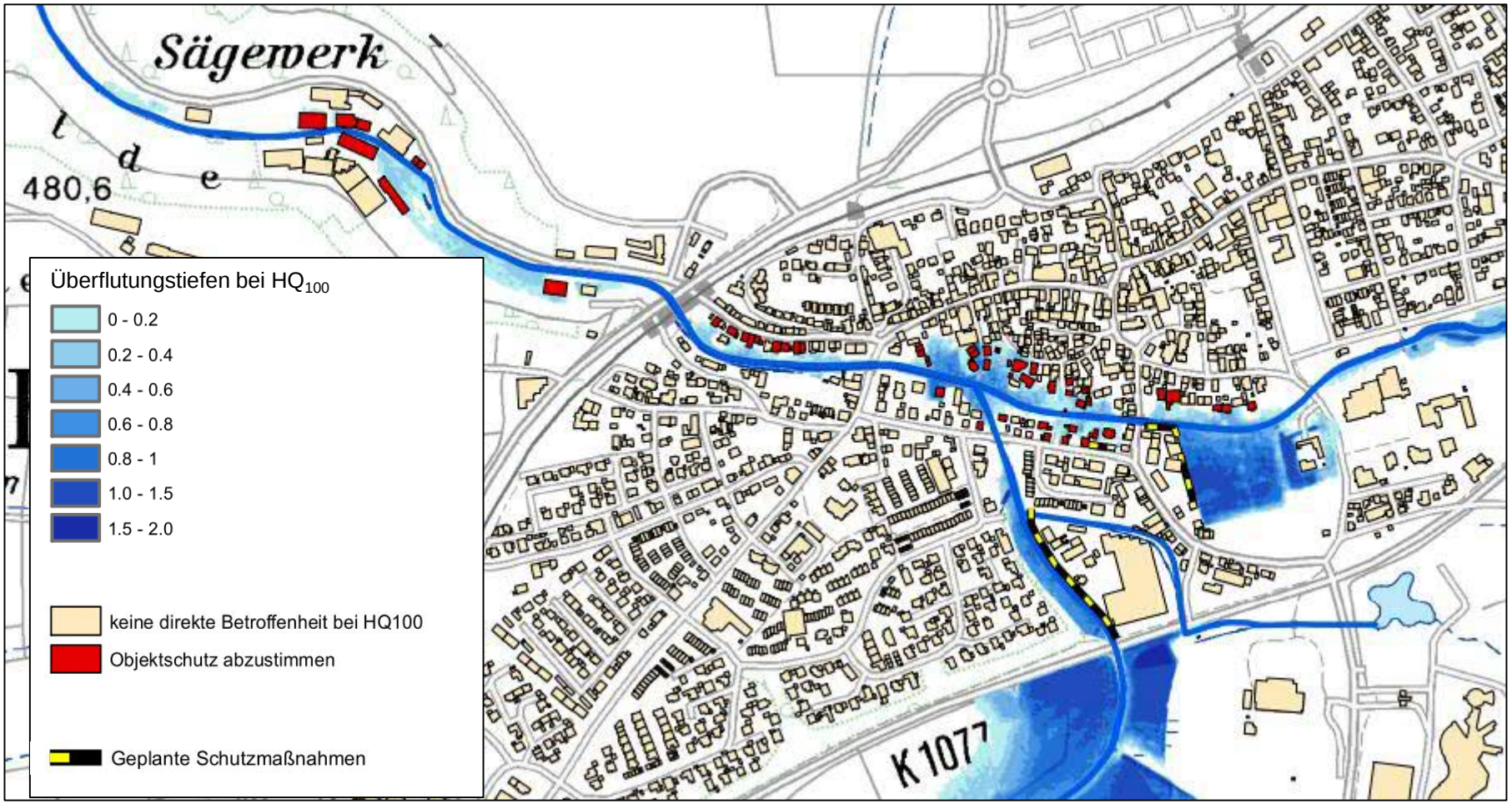
Waldmühlbach

Mühlebach

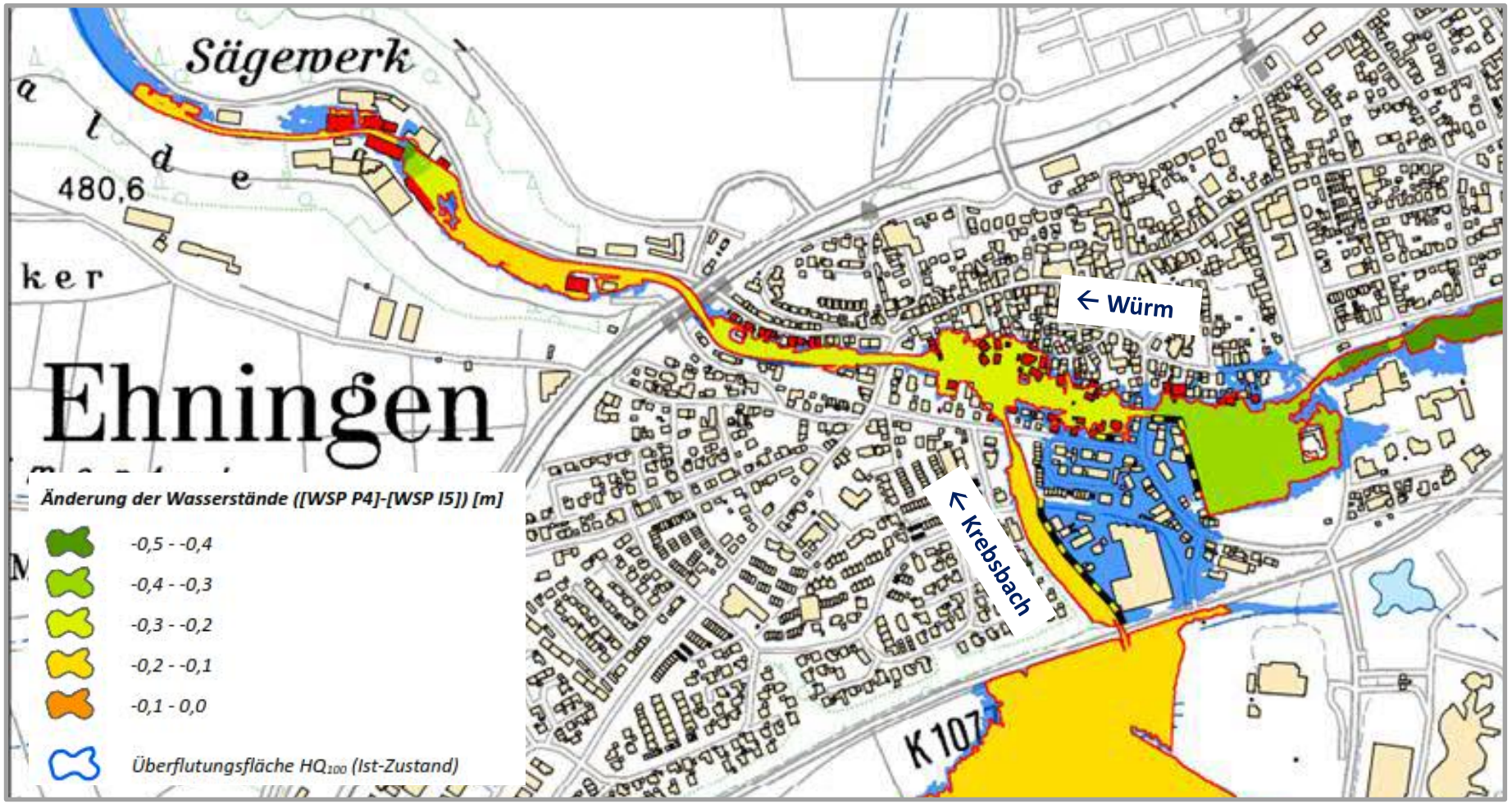
Bestandsgefährdung HQ_{100}



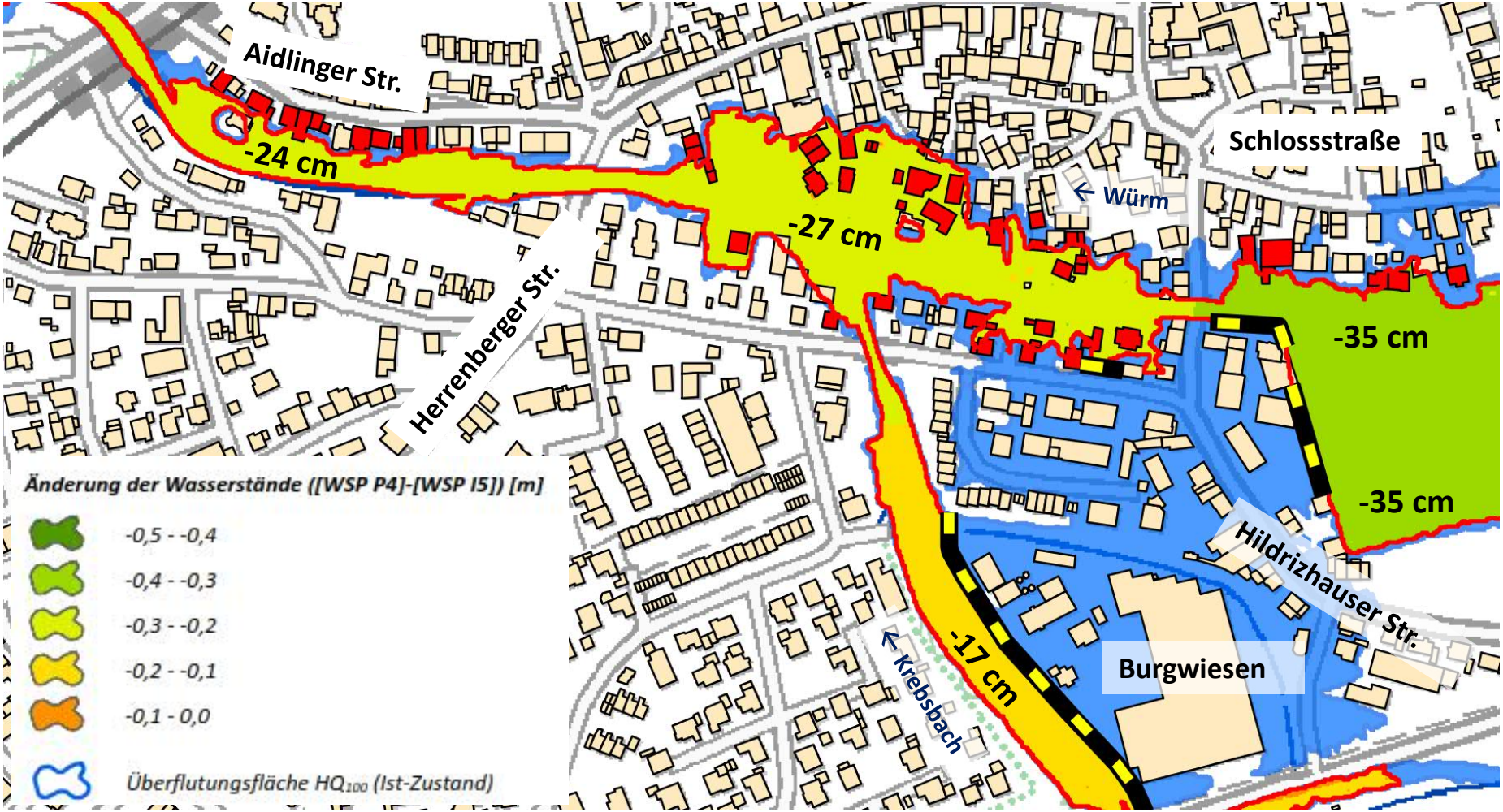
HQ_{100} Plan-Zustand



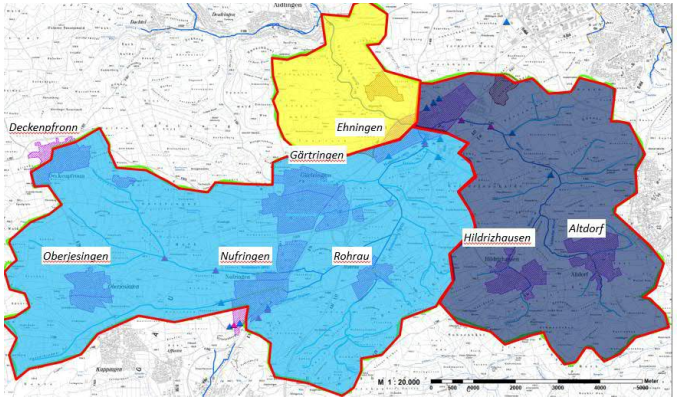
Verbesserung bei HQ_{100} Vergleich Ist- und Plan-Zustand



Verbesserung bei HQ_{100} Vergleich Ist- und Plan-Zustand DETAIL

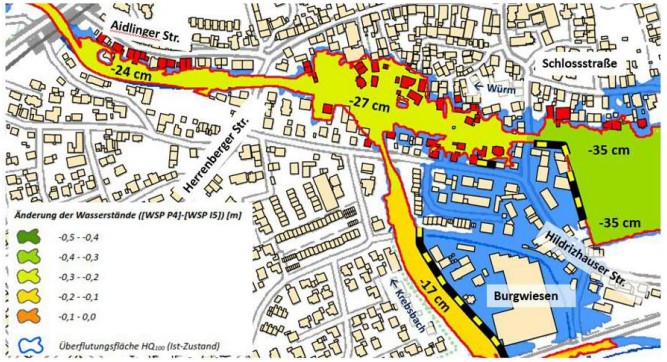


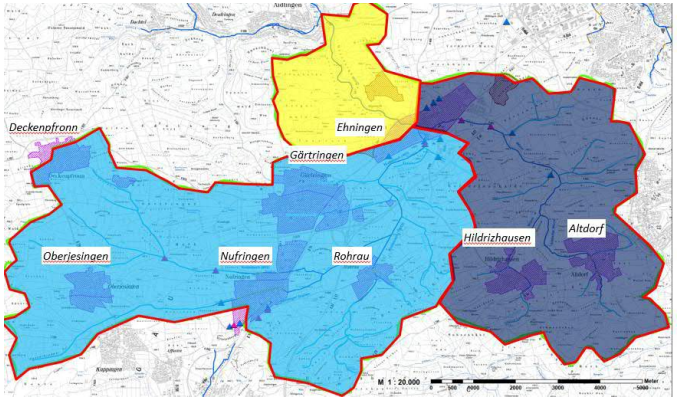
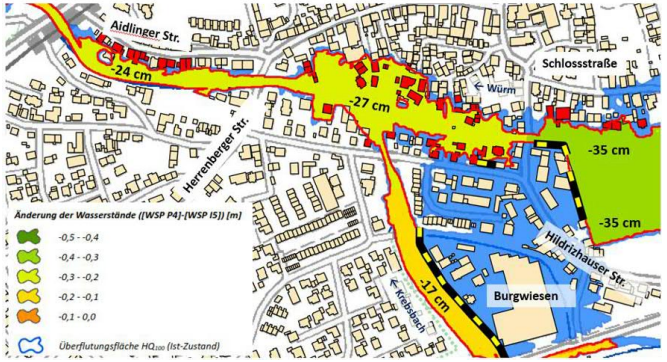
Die Planungen basiert auf gesicherten wasserwirtschaftlichen Berechnungen



Ein Hochwasserrückhaltebecken direkt vor Ehningen ist zwingend erforderlich

Innerörtlich erfolgt in allen Bereichen eine deutliche Reduzierung der Wasserstände





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!